

TRABAJO FIN DE MASTER

MEMORIAS

**NUEVA SEDE  
SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA  
SADA**

Por Alberto Fuentes Valcárcel

Para TALLER 4.  
PROYECTO PARA LA NUEVA SEDE  
DE LA SOCIEDAD RECREATIVA  
CULTURAL Y DEPORTIVA DE SADA

Situación en SADA (A Coruña)







## ÍNDICE DE PLANOS

### PLANOS DE URBANISMO

01. SITUACIÓN	e1:4.000/1:1.200
02. SÍNTESIS	-
03. EMPLAZAMIENTO	e1:400
04. URBANIZACIÓN	e1:300

### PLANOS DE ARQUITECTURA

05. PLANTA BAJA	e1:400
06. PLANTA ALTA	e1:400
07. BAJO CUBIERTA	e1:400
08. CUBIERTA	e1:400
09. ALZADOS	e1:400
10. SECCIONES	e1:400

### PLANOS DE ESTRUCTURAS

11. REPLANTEO	e1:400
12. EXCAVACIÓN	e1:400
13. CIMENTACIÓN	e1:200
14,15. EDIFICIO SOCIAL 1	e1:200
16,17. EDIFICIO DEPORTIVO 1	e1:200

### PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

18. ESCALERA	e1:40
19. SECCIÓN CONSTRUCTIVA edificio social	e1:40/1:10
20,21. TABIQUERÍAS Y ACABADOS edificio social	e1:200/1:20
22,23,24. CARPINTERÍAS edificio social	e1:200/1:70/1:30
25. SECCIÓN CONSTRUCTIVA edificio deportivo	e1:70/1:10
26,27. TABIQUERÍAS Y ACABADOS edificio deportivo	e1:200/1:20
28. SECCIÓN CONSTRUCTIVA piscina	e1:70/1:10

### PLANOS DE INSTALACIONES

29,30. FONTANERÍA & CALEFACCIÓN edificio social	e1:200
31,32,33. SANEAMIENTO & VENTILACIÓN edificio social	e1:200/1:150
34. ELECTRICIDAD edificio social	e1:200
35. INCENDIO. DB-SI. edificio social	e1:150
36. INCENDIO. DB-SI. edificio deportivo	e1:150

## ÍNDICE DE MEMORIAS

### 1.MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AGENTES	pag.08
1.2 MEMORIA CONCEPTUAL	pag.08
_Referencias	pag.11
1.3 INFORMACIÓN PREVIA	pag.16
_Datos del emplazamiento	pag.16
_Árboles actuales	pag.16
_Condicionantes de partida	pag.17
_Programa de necesidades solicitado	pag.18
_Normativa urbanística	pag.19
1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pag.22
_Descripción general del edificio	pag.22
_Descripción de la intervención en el entorno	pag.23
_Descripción de la piscina	pag.24
_Usos del edificio	pag.26
_Programa de necesidades resultante y áreas	pag.27
_Relación con el entorno	pag.29
_Información urbanística de la parcela	pag.29
_Descripción geométrica del edificio	pag.29
_Accesos	pag.30
_Sistema estructural	pag.30
_Sistema de envolvente	pag.30
_Sistema de compartimentación	pag.31
_Sistema de acabados	pag.31
_Sistema de acondicionamiento ambiental	pag.31
_Calefacción	pag.32
_Saneamiento	pag.33
_Ventilación	pag.34
_Iluminación	pag.34
1.5 PRESTACIONES DEL EDIFICIO	pag.36
1.5.1. SEGURIDAD	pag.36
_Seguridad estructural	pag.36
_Seguridad en caso de incendio	pag.36
_Seguridad de utilización	pag.36
1.5.2. HABITABILIDAD	pag.36
_Higiene, salud y protección del medio ambiente	pag.36
_Protección frente al ruido	pag.37
_Ahorro de energía y aislamiento térmico	pag.37
1.5.3. FUNCIONALIDAD	pag.38
_Utilización	pag.38
_Accesibilidad	pag.38
_Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información	pag.38
_Limitaciones de uso	pag.38

## 2.MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación del edificio	pag.42
_Demoliciones	pag.42
_Conservación de árboles durante la construcción	pag.42
_Replanteo	pag.42
_Excavación	pag.43
_Propiedades geomecánicas del terreno	pag.44
2.2 Sistema estructural	pag.46
_Cimentación	pag.46
_Acondicionamiento del terreno	pag.47
_Estructura	pag.47
2.3 Sistema envolvente	pag.52
2.4 Sistema de compartimentación	pag.56
_Tabiques	pag.56
_Puertas	pag.57
2.5 Sistemas de acabados	pag.58
_Tabiques	pag.58
_Pavimentos	pag.59
_Falsos techos	pag.64
_Otros	pag.65
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	pag.68
2.6.1 Instalación de fontanería	pag.68
2.6.2 Instalación de climatización	pag.70
2.6.3 Instalación de sanemaiento	pag.72
2.6.4 Instalación de ventilación	pag.73
2.6.5 Instalación eléctrica	pag.74
2.6.6. Instalación de iluminación	pag.79
2.7 Piscina ecológica	pag.80
_Cimentación	pag.81
_Refuerzo del terreno	pag.81
_Estructura	pag.81
_Acabados	pag.82
_Plantas que plantar en la piscina	pag.83
2.8 Recomendación de árboles	pag.84
_Árboles interiores	pag.84
_Árboles exteriores	pag.84
_Plantas aromáticas	pag.85
2.9 Pavimentos exteriores	pag.86
2.10 Iluminación exterior	pag.87
2.11 Equipamiento	pag.87

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 Seguridad Estructural	pag.90
3.2 Seguridad en caso de incendio	pag.100
3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad	pag.112
3.4 Salubridad	pag.125
3.5 Protección contra el ruido	pag.134
3.6 Ahorro de energía	pag.138

### ANEJOS A LA MEMORIA

_ANEJO 1. Información geotécnica
_ANEJO 2. Listados edificio social
_ANEJO 3. Listados edificio deportivo
_ANEJO 4. Pliego de condiciones
_ANEJO 5. Calificación energética
_ANEJO 6. Mediciones y presupuestos
_ANEJO 7. Resumen presupuesto final
_ANEJO 8. Descompuestos



## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

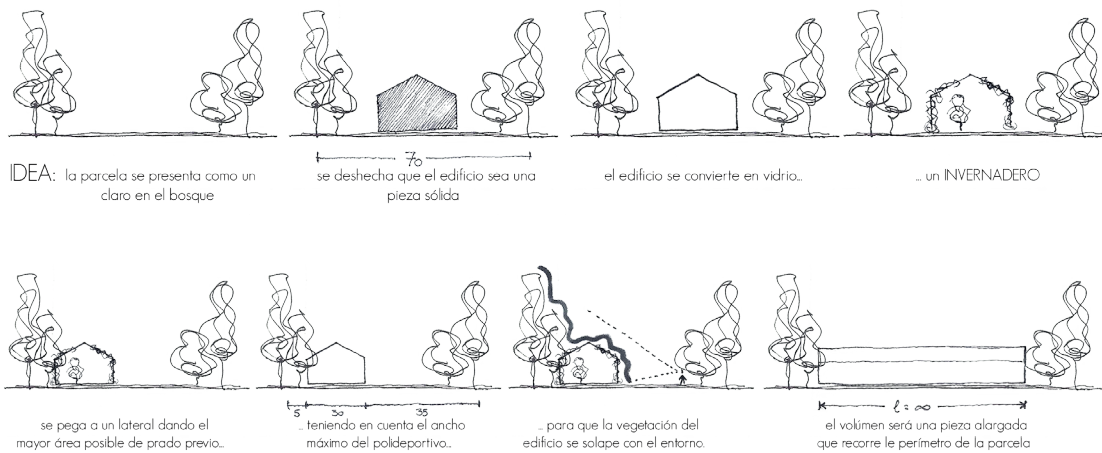
### 1.1 AGENTES.

- Promotor: ETSAC (Taller 4 de Trabajo de Fin de Master)
- Projectista: Alberto Fuentes Valcárcel

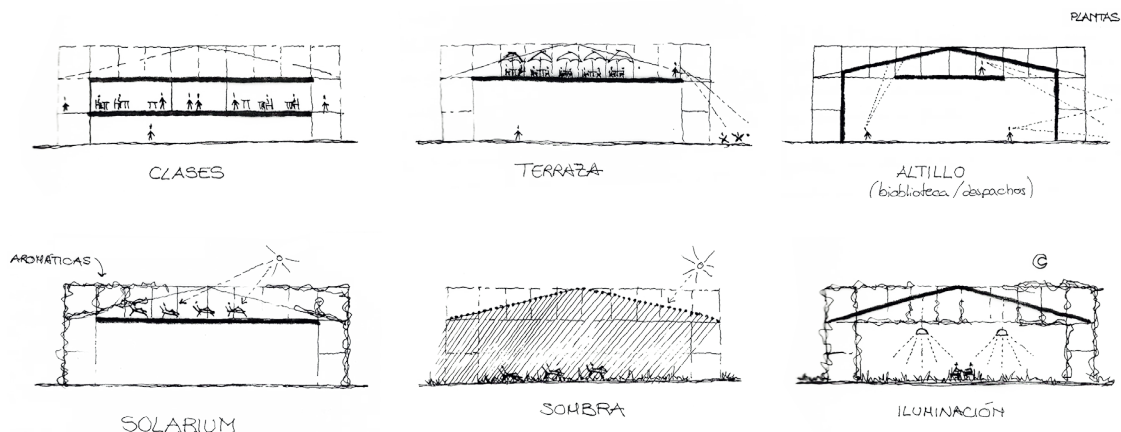
### 1.2 MEMORIA CONCEPTUAL

[VER EN PLANO 02. PLANOS DE URBANISMO. ANÁLISIS-SÍNTESIS]

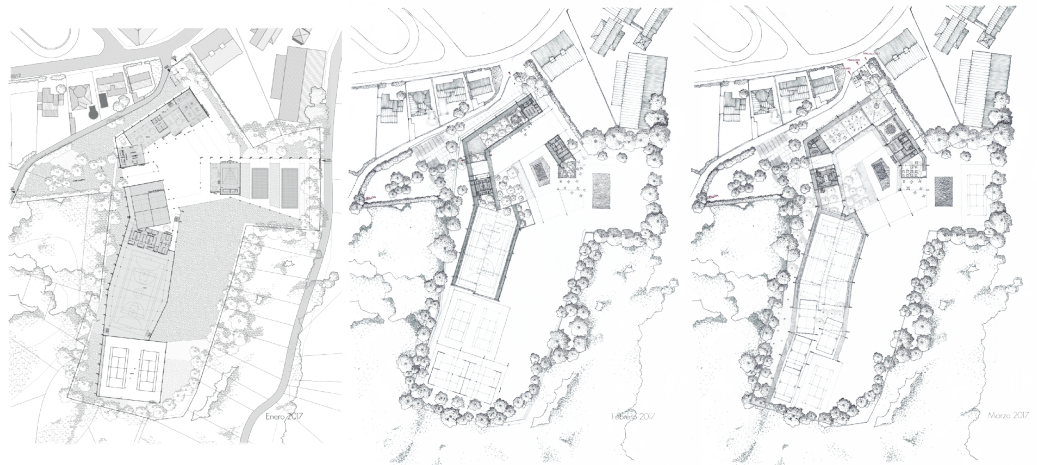
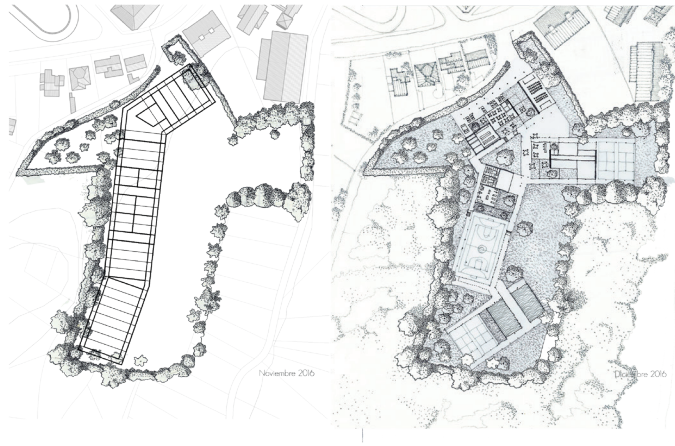
El proyecto surge de la intención de no ocupar toda la parcela con un edificio, sino mantener el mayor área posible de prado. De esta manera se piensa el edificio como un invernadero, un volumen de cristal, que no produzca reflejos y que albergue árboles en su interior para que el edificio sea parte del bosque que lo rodea. Con estas intenciones se pretende hacer un nexo entre el bosque y el claro de césped de su centro, un lugar intermedio donde los usuarios realicen sus actividades mientras disfrutan del entorno del cual son partícipes.



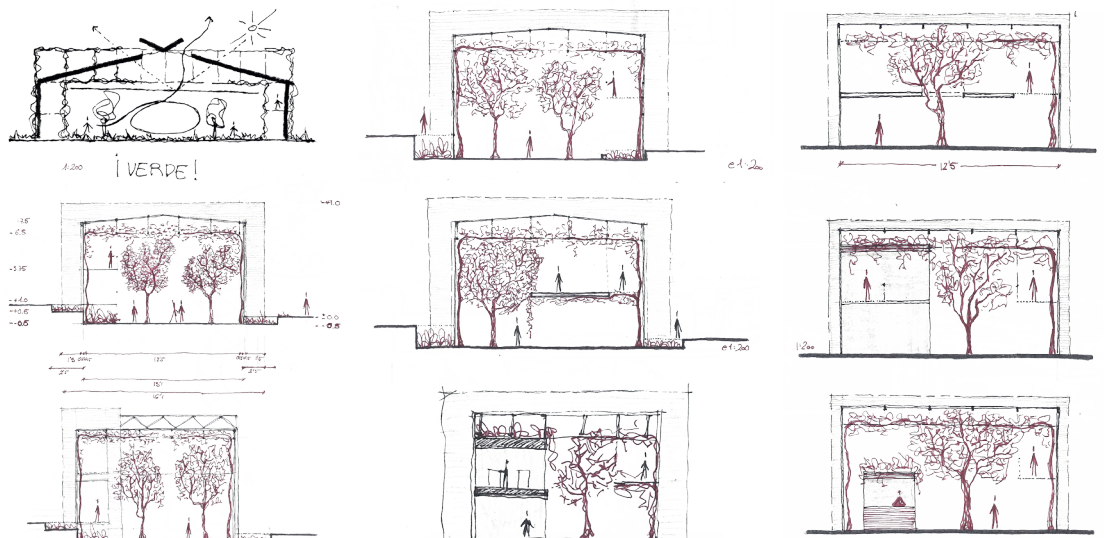
El proyecto surge de una tira de 30 metros de ancho (ancho del polideportivo con dos tiras perimetrales de paso) donde se agrupan todos los usos de una manera simultánea y concatenados en un mismo espacio diáfano. A continuación el proyecto pasa por una fase donde se fragmenta, comento clave para el dimensionamiento de espacios y lugar de nacimiento de un patio central que se decide no abandonar a lo largo del proyecto. Retomando la tira inicial el resto del proceso creativo consistió en reducir el ancho del edificio y el área del volumen favoreciendo de esta manera la gran pradera exterior, foco de inicio de todas las intenciones posteriores.







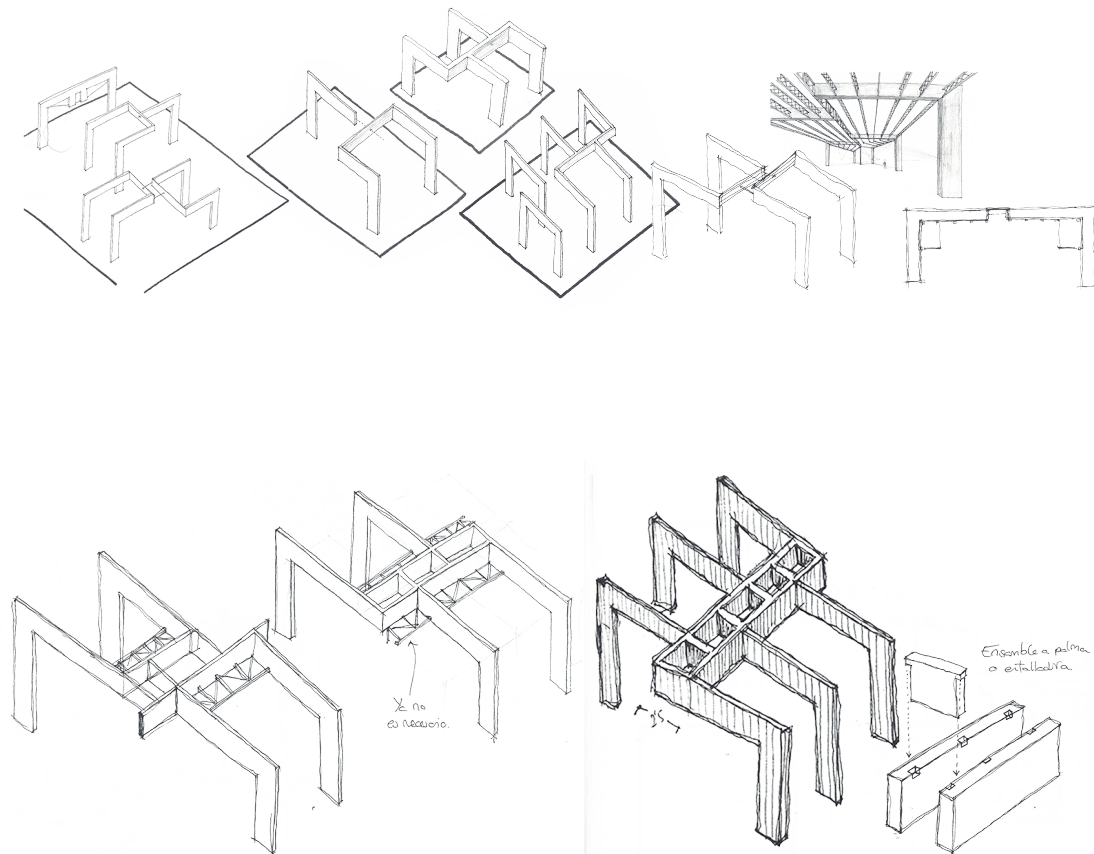
El momento culmen llega a través de un proceso constante de depuración, cuando se crea una cinta (que finalmente tendrá un ancho de 12,5m) que en el lugar donde se solapa consigo misma tiene el ancho suficiente como para albergar el polideportivo.



## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Otra decisión que terminó de dar forma al proyecto consistió en cambiar la planta baja por la planta alta, subiendo a las copas de los árboles aquellas zonas más nobles hechas para la reflexión y la contemplación, tales como restaurante, zonas de lectura y administración, de tal manera que la planta baja quedase como un espacio diáfano donde poder realizar varias actividades simultáneas y difuminarlo con el exterior en los meses más calurosos.

El polideportivo sufrió varias modificaciones proyectuales obligadas por condiciones estructurales. En un primer momento los pórticos que convergían en el polideportivo formaban un pórtico doble mucho más grande, pero por condiciones de proyecto se alternaron los pórticos a ambos lados de la pista de tal manera que había solucionar los empujes que ejercían las vigas sobre el elemento central de unión. Lo que en un principio era una cercha que no podía absorber los empujes horizontales sufrió varias modificaciones hasta convertirse en una viga cajón de madera a la cual se unen las vigas de los pórticos mediante rótulas que evitan la propagación de momentos.



## Referencias

Desde un primer momento se tomaron referencias arquitectónicas que tuvieran que ver con invernaderos, estructura ligera, vegetación e integración en el entorno.

### Invernaderos de estructura ligera



MFO PARK. BURCKHARDT + PARTNER AG ZÜRICH. 2002 ZÜRICH. SUÍZA



CRYSTAL PALACE. JOSEPH PAXTON. 1851-1936. LONDRES



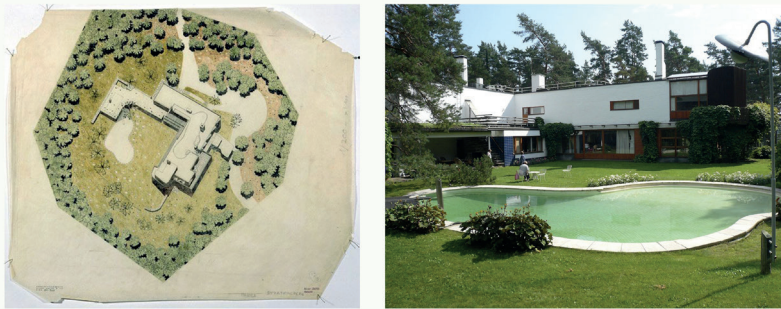
## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

### \_Vidrio más vegetación

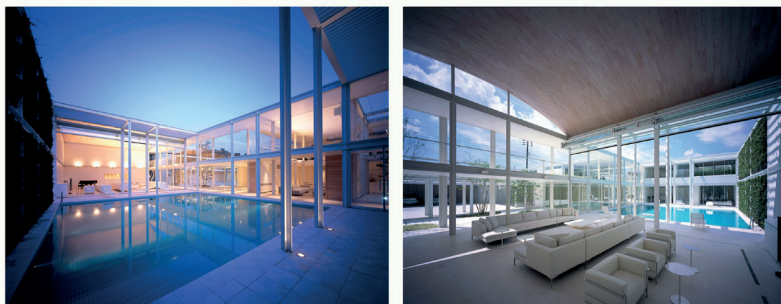


LA MAISON DE VERRE. PIERRE CHAREAU. 1929. PARIS. FRANCIA

### \_Efecto del agua



VILLA MAIREIA. ALVAR Y AINO AALTO. 1938. NOORMARKKU. FINLANDIA



MAISON E. SHIGERU BAN. 2006. IWAKI. JAPON

\_Grandes estructuras ligeras



BAURIER Y TERESA BATLE PACES. 2014. BARCELONA



\_Espacios transparentes y vegetación



CLASS KRAMER LOBBERT MRT GEBAUDE. 2010. BERLIN BUCH. ALEMANIA



MAISON DORDOGNE. LACATON & VASSAL. 1997. DORDOGNE. FRANCIA



CITE MANIFESTE. LACATON & VASSAL. 2005. MULHOUSE. FRANCIA



LYCEE FRANÇAIS ALEXANDRE YERSIN. LACATON & VASSAL. PROYECTO 2013  
HANOI, VIETNAM



MAISON LATAPIE. LACATON & VASSAL. 1993. FLOIRAC, FRANCIA



### 1.3 INFORMACIÓN PREVIA

#### Datos de emplazamiento

La parcela de proyecto tiene 19.160 m<sup>2</sup> y se sitúa en el concello de Sada (C.P: 15160), a las afueras del municipio homónimo, en la provincia de A Coruña. Tiene una referencia catastral [0497605NH6909N0001BO] con localización en la parroquia de Samoedo. La parcela da a la carretera provincial DP-0812, que comunica el municipio con el Polígono Industrial de Bergondo.

La relación de la parcela con dicha vía es a través de un cuello de botella que origina que la parcela únicamente comunique con la carretera a través de su acceso de una forma casi tangente. Aparecen también otros dos viarios no asfaltados colindantes a la parcela que se pueden aprovechar para mejorar su accesibilidad tanto peatonal como rodada.

El interior de la parcela asemeja a un claro en el bosque que aísla el espacio de todo su entorno al estar completamente rodeada de árboles de gran porte. Permite únicamente una conexión visual con el exterior a través del acceso, ya que en este punto la masa arbórea es menor y la cercanía a los edificios cercanos, mayor.

La parcela se caracteriza por tener una topografía casi plana con únicamente 1m de desnivel, la presencia de un regato (Rego Maior) en su margen este y la propiedad de una gran variedad de árboles de distintas especies, portes, colores y volumen.

#### Árboles actuales

[VER EN PLANO 04. PLANOS DE URBANISMO. URBANIZACIÓN]

Se realiza un estudio de los árboles existentes en la parcela con la intención de mantener todos los ejemplares posibles, tomando todas las medidas pertinentes para ello.



\_ ABEDUL  
(betula pendula)  
h: 10-30 m  
Caducifolio



\_ CIRUELO  
MIROBOLANO  
(Prunus cerasifera)  
h: 6-15 m  
Caducifolio



\_ ÁLAMO BLANCO  
(populus alba)  
h: 30 m  
Caducifolio



\_ FALSO CIPRÉS  
(chamaecyparis pisifera)  
h: 35-50 m  
Perennifolio



\_ FALSO ZUMAQUE  
(ailanthus altissima)  
h: 17-27 m  
Caducifolio





\_ ÁLAMO NEGRO

(populus nigra)

h: 20-30 m

Caducifolio



\_ FICUS BENJAMINA

(figus benjamina)

h: 15 m

Perennifolio



\_ ARCE BLANCO

(acer pseudoplatanus)

h: 30 m

Caducifolio



\_ FRESNO COMÚN

(fraxinus excelsior)

h: 45 m

Caducifolio



\_ ARCE NEGRO

(acer monspessulanum)

h: 10-15 m

Caducifolio



\_ OLMO

(ulmus)

h: 30-40 m

Caducifolio



\_ SAUCE LLORÓN

(salix babylonica)

h: 8-12 m

Caducifolio

Este estudio previo también facilita la posterior elección de especies a incorporar a la parcela. Nos descubre la gran variedad de árboles plantados que no se corresponden con especies autóctonas, lo que permite la incorporación de cualquier especie para incrementar la variedad.

## \_ Condicionantes de partida

El uso demandado para dicha parcela es el de un Club recreativo, social y deportivo, para los posibles 900-1200 socios de la Sociedad de Sada que la adquirieron en el 2012. Este complejo habrá de albergar zonas sociales, tales como cafetería, restaurante, sala de fiestas y salas de juegos. Zonas culturales como un área de lectura, salón de actos, aula de ballet, de rondalla y otras aulas de formación. Y zonas deportivas que complementen los equipamientos públicos deportivos del entorno, tales como gimnasio, aulas de actividades deportivas, una pista polideportiva cubierta, piscinas infantil y adulta, pista de atletismo, 2 pistas de tenis y 4 de pádel. Todo ellos con sus respectivas áreas de administración, servicios, aseos y vestuarios.

A día de hoy la Sociedad ya realiza actividades que deberá albergar el nuevo edificio tales como clases de: pintura y manualidades; música con instrumentos como guitarra española, laúd, bandurria y piano; ballet y jazz, danza contemporánea y bailes latinos; pilates, zumba, judo y aerobio; canto coral e inglés.

**\_Programa de necesidades solicitado**

— ADMINISTRATIVA

Secretaría  
Dirección  
Sala de Juntas  
Sala de espera

— SOCIAL

Sala de fiestas  
Comedor  
Cafetería (con parte exterior)  
Sala de juegos ruidosos  
Sala de juegos de mesa  
Biblioteca y hemeroteca  
Salón de actos  
Zona de juegos de niños

— DE SERVICIO

Cocina industrial  
Despensa  
Cámaras frigoríficas  
Zona de residuos  
Vestuarios de personal

— DE ACTIVIDADES

Aula de ballet (Exámenes del Royal London Ballet)  
Aula de rondalla  
Sala de pintura  
Aula de formación informática  
Sala de actividades físicas: pilates, tonificación,...  
Sala de spinning  
Gimnasio  
Vestuarios

— DEPORTIVA

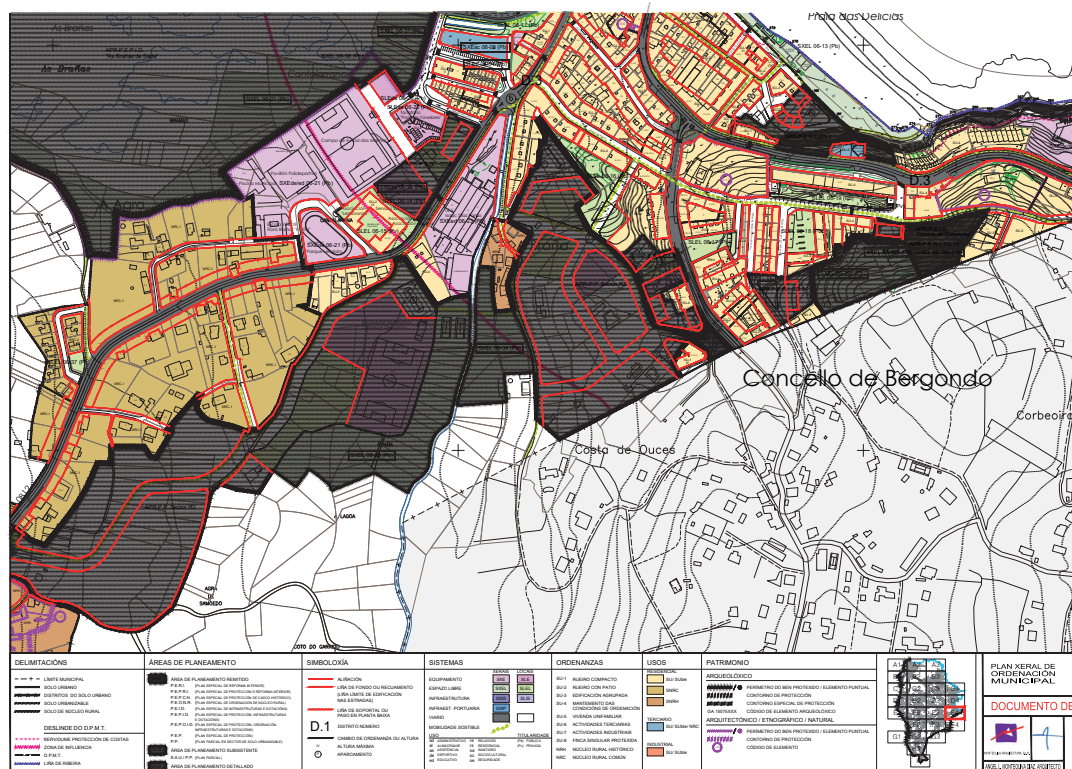
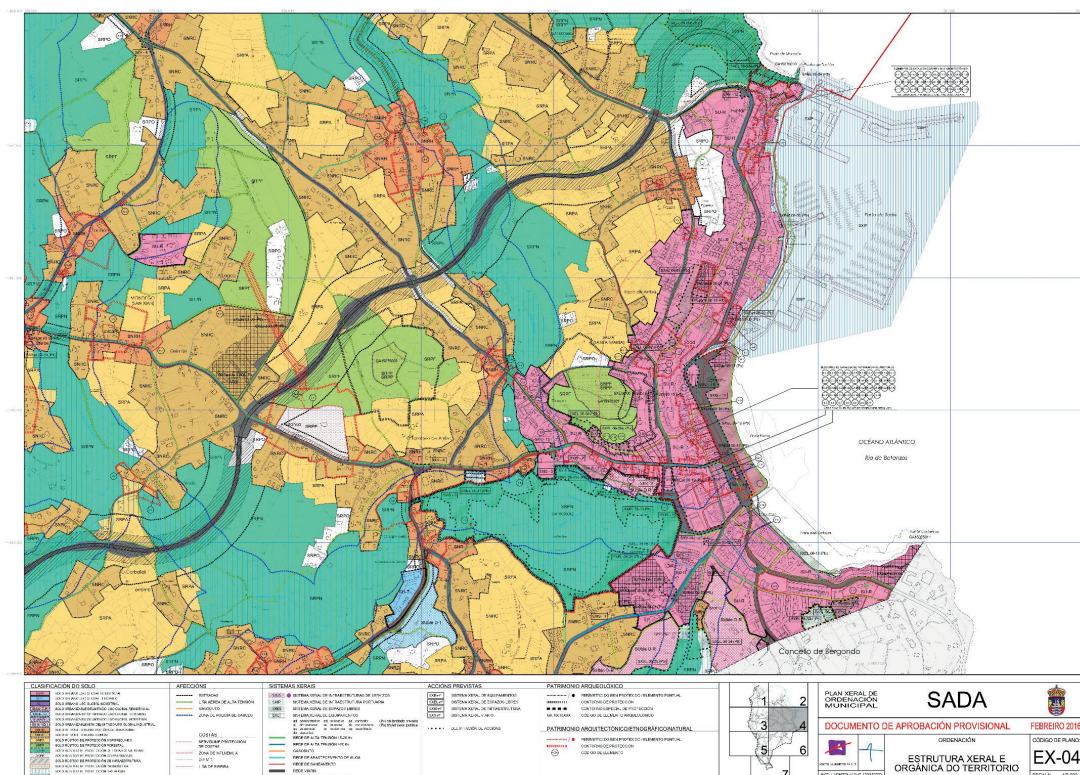
Pista polideportiva cubierta  
2 pistas de tenis  
4 pistas de paddle cubiertas  
Piscina de adultos  
Piscina infantil  
Vestuarios

— EXTERIOR

Juegos de niños  
Zonas estanciales  
Área de paseo junto al río  
Pista perimetral de carreras  
Almacenes  
Aparcamiento para 25 vehículos

## \_Normativa urbanística

En lo relativo a las normativas que afectan a la parcela:



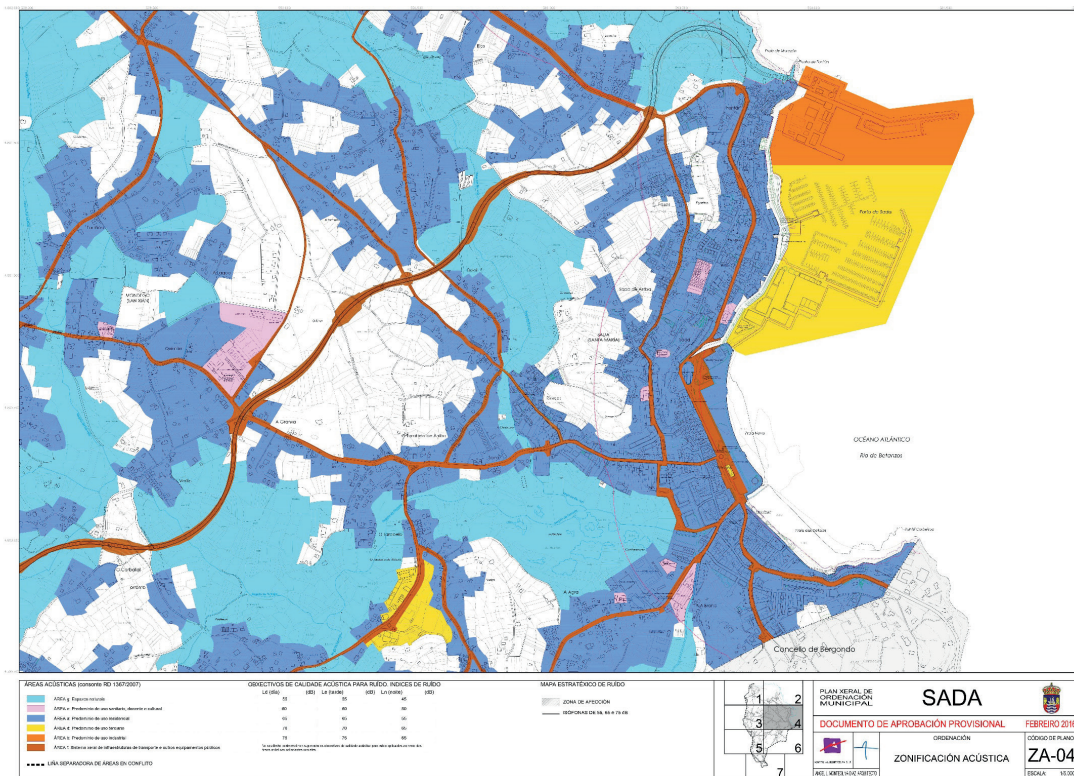
— En la Estructura Xeral e Organica do Territorio del Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Sada considera el ámbito en el que se encuentra la parcela como *Sistema Xeral de Infraestructura de Servicios*.



NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

—En la **Zonificación** y **Xestión do Solo** del Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Sada considera el uso de la parcela como *equipamiento local*, que se corresponde perfectamente con el uso que se le pretende dar.

—En **Equipamientos y Dotaciones** del Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Sada asigna a la parcela los usos deportivo y sociocultural, de igual manera que los usos de proyecto.



—En la **Zonificación Acústica** del Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Sada categoriza el ámbito de la parcela como *Area a: predomino de uso residencial*, por lo que obliga a n índice de ruido de 65dB durante la mañana y la tarde y de 55dB por la noche.

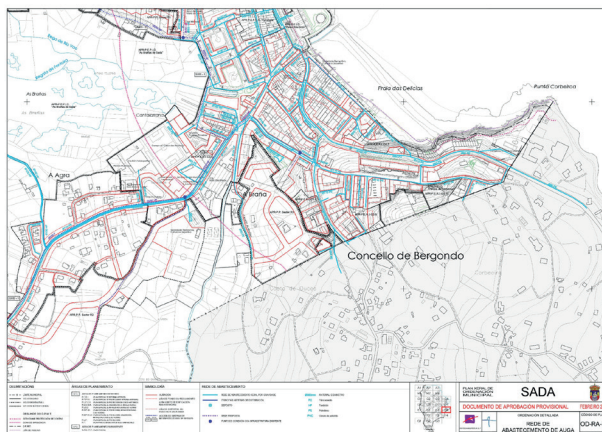
— Dentro de la Ficha de Área de Planeamiento Remitido (APR) y **Gestión del Suelo Urbanizable** del Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Sada se dice lo siguiente:

-“El antiguo camino público de Sada a Samoedo, tras su recuperación, formará parte de los itinerarios peatonales y ciclistas de la red de movilidad sostenible del sector.”

-” En el encuentro viario con la carretera DP-0812 se establecerá un área de aparcamiento público disuasorio, según lo referido en los planos de ordenación, cuyas plazas no podrán computar para la cesión obligatoria, y que se complementará con la previsión de un aparcamiento para bicicletas. Las áreas de aparcamiento atenderán a criterios de integración visual e ambiental.” [No se cumplirá esta premisa].

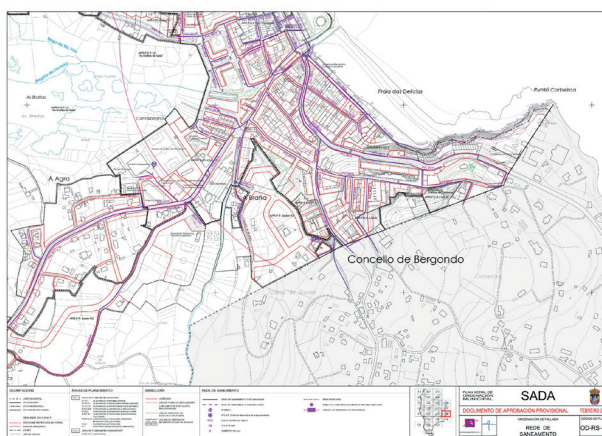
- "Abastecimiento de agua: Para la conexión de la red de abastecimiento de agua del sector, será preciso ejecutar una nueva conducción HP Ø200 a lo largo de la carretera DP-0812."

- "Saneamiento de las aguas fecales: Se realizará a lo largo del



viario estructurante del sector por gravedad, mediante un colector PVC Ø315-400. La unión con la red pública existente tendrá lugar en la carretera DP-0812, en la zona de la cota mas baja de contacto con el ámbito.[...]"

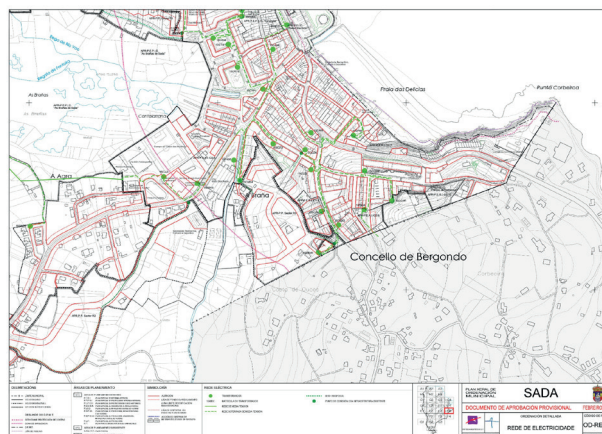
- "Suministro de electricidad: Se realizaran en media tensión desde el tendido existente en la carretera DP-0812, con la previsión necesaria de nuevos transformadores."



- "Suministro de gas y telecomunicaciones: La conexión del sector con la red existente se realizará en contacto norte con la calle DP-812."

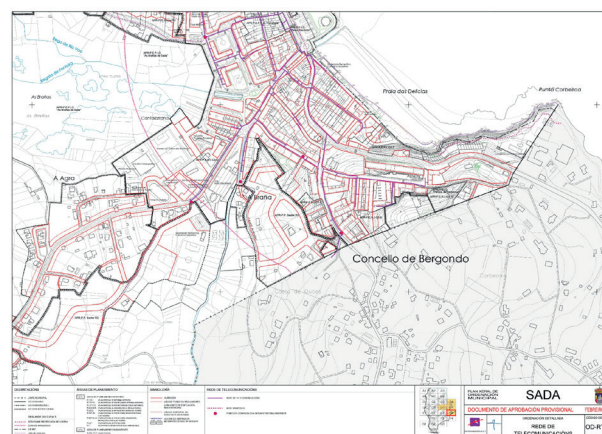
— La normativa de ordenanzas de equipamientos obliga a:

- Separación de 5m a lindes.
- Altura de cornisa de B+1 (7'50m)
- Cierres <2'50m (Opaco < 1'50m)



—La normativa de ordenanza de suelo rústico de protección aguas que afecta únicamente a la parcela en su sector este obliga a:

- Separación de 5m a lindes.
- Altura de cornisa de B+1 (7'00m)
- Cierres <1'00m (Fábrica tradicional)
- Ocupación del 20%.





## 1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### \_Descripción general del edificio



El proyecto surge de la intención de hacer un edificio que haga de nexo entre el perímetro arbolado y el prado verde que se encuentra en su centro. Para conseguir esto se proyecta el edificio como si se tratase de un invernadero donde los usos se van a realizar en su interior. Se pretende hacer un edificio lo más ligero posible con dos caras opuestas de vidrio de tal manera que eviten que se originen reflejos que puedan obstaculizar la visión a través del edificio de modo que al ver el edificio desde los espacios vacíos exteriores los árboles interiores se solapen con los árboles exteriores.

La formalización de este invernadero se produce a partir de una crujía de 12'5m que se adosa al borde de la parcela en sus laterales oeste y norte y gira por el lateral este hasta volver a juntarse a la parte que recorría el lateral oeste de tal manera que se genera un espacio central delimitado que pueda hacer de plaza y en el punto donde se junta el elemento con sigio mismo ya adquiere el ancho suficiente ( $>22m$ ) para acoger el polideportivo. Este "lazo" se genera mediante unos pórticos de madera separados 5 metros unos de otros que marcan un ritmo, ayudan a generar el proyecto y delimitan el edificio ya que en su ausencia este sería demasiado largo y monótono. Estos pórticos serán los responsables de la sustentación del edificio a además crearán el contraste con el resto del edificio que será completamente ligero con estructura metálica y carpinterías de madera, con vidrios tanto en los paramentos exteriores como en la cubierta.

El espacio interior se proyecta de una manera completamente diáfana de tal manera que los usos se realicen entre la vegetación siendo ésta la que permita delimitar los espacios para realizar distintas actividades simultáneamente. Se distinguen dos partes, la planta baja, más pública y en contacto permanente con el espacio exterior y una planta superior más privada. Las copas de los árboles son las que dan privacidad a esos espacios superiores pero igualmente permitan la visión del exterior desde una cota privilegiada.

El volumen completo se divide en dos edificios diferentes uno con un uso exclusivamente deportivo y otro con un uso sociocultural. El volumen sociocultural se situará más cerca del acceso de la parcela y permite una mayor visión global del conjunto. El volumen deportivo al encontrarse de forma perpendicular al acceso y al volumen sociocultural pierde parte de su presencia e interacciona únicamente con el prado exterior.

Dentro de ambos edificios aparecen pequeños volúmenes cerrados que acogen aquellos usos que requieren unas prestaciones especiales de acústica o humedad. Estos volúmenes se colocaran en los extremos de los espacios diáfanos interiores de tal manera que minimicen su presencia.

### **\_ Descripción de la intervención en el entorno**

La urbanización de la parcela se realiza siguiendo dos premisas fundamentales: mantener el mayor porcentaje de césped posible y permitir la permeabilidad entre el interior y el exterior.

La permeabilidad ha de ser posible sobretudo en verano, que se pretende que interior y exterior sea todo uno. Visualmente ha de conseguirse que los árboles interiores se fusionen con los exteriores y enfatizándose la idea de bosque en los márgenes al contribuir las parras con sus espesura y con los juegos de luces que provocan al pasar la luz entre las hojas.

la conexión entre exterior e interior se enfatiza también con el pavimento de granito de la mitad Este de la parcela, que se encuentra colocado siguiendo los ejes del edificio y es el mismo pavimento tanto en el exterior como en el interior de la parcela. Aunque cambie el sistema constructivo del granito exterior, del granito interior. Visualmente han de ser iguales. Únicamente distinguibles por la hierba que ha de crecer entre las losas exteriores y que el pavimento interior se encuentra delimitado por los fan-coils de calefacción cuyo material es distinto y por los sumideros de pluviales que serán igualmente de granito.

En cambio el centro de la parcela ha de mantenerse lo más natural posible con una pradera de césped, al igual que se encuentra la parcela en la actualidad. Este prado solo se verá interrumpido por la intersección de la estructura del volumen y para que éste siga prevaleciendo se crea un nexo entre lo construido y el césped, siendo el pavimento de lo construido un pavimento de prefabricados de hormigón que permiten el crecimiento del césped a su través.

En el interior del edificio se plantan nuevos árboles, al igual que en aquellos pequeños espacios exteriores sin uso definido entre el edificio y el bosque colindante, para de esta manera crear un nexo más obvio entre el perímetro arbolado y el edificio-invernadero.

Todo el conjunto se completa con una pista de atletismo perimetral, consistente únicamente en un recorrido de tierra compactada, y una piscina ecológica.

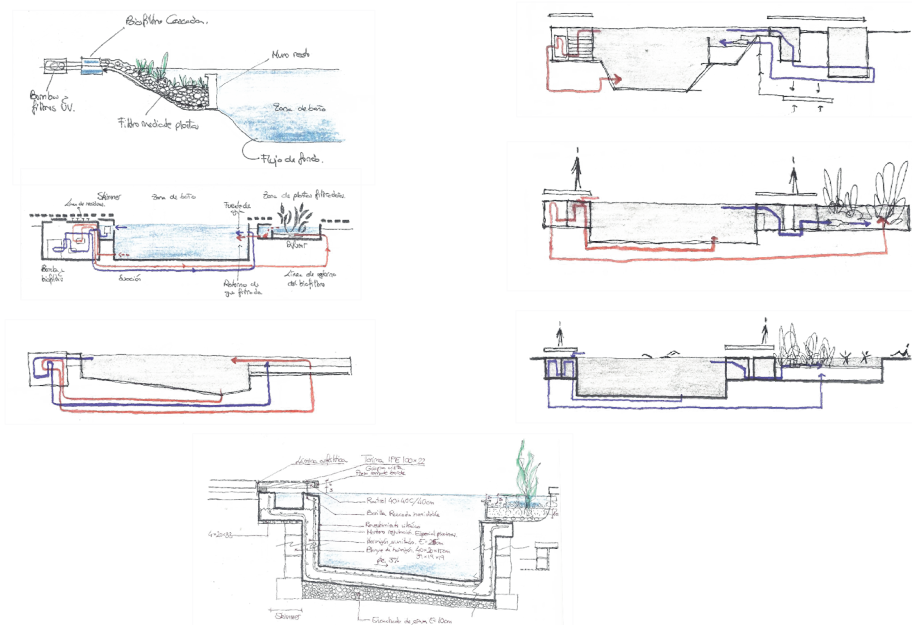
### Descripción de la piscina

Una piscina ecológica (piscine écolo), también llamada piscina bio, piscina biológica, estanque de baño (étang de baignade, swimming pond) es un tipo de piscina que surgió en 1985 de la mano del austriaco Peter Pretioh para la sociedad Biotop. Y en 1990 se inaugura la primera piscina pública en Austria siguiendo estos principios. Este tipo de piscina no contiene ni cloro, ni productos químicos, productos que en mayor o menor medida son nocivos para el ser humano, e incluso alergénicos para cierto porcentaje de la población. Su función la cumplen un conjunto de plantas y minerales que son los que depuran el agua.



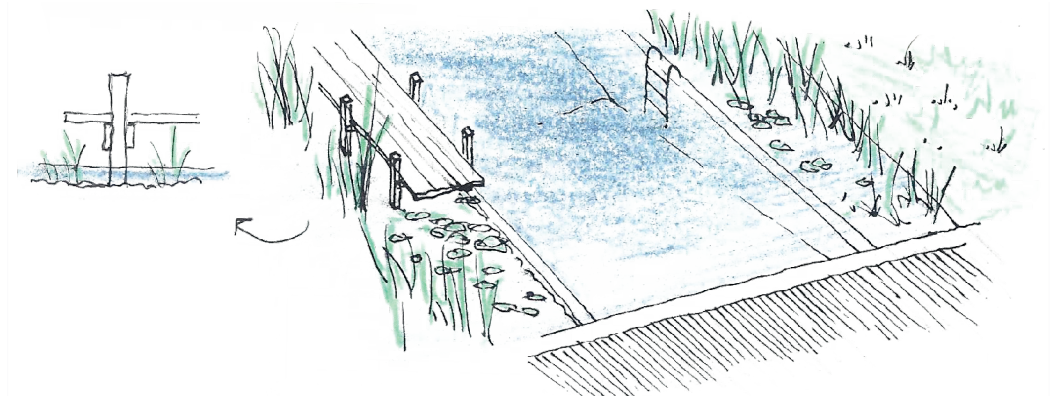
Las plantas tienen la capacidad de filtrar biofísicamente e incorporar oxígeno reduciendo olores. Además absorben nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, que los los principales responsables de la propagación de algas verdes.

Esquemáticamente han de componerse de dos vasos, uno para bañarse, con un sistema de bombas enterradas e insonorizadas que mandan el agua al estanque de filtrado,, que sería el otro estanque, para la regeneración del agua mediante las plantas. El conjunto se completa con una cascada para oxigenar el agua o una bomba que realice el mismo cometido, como será el caso.





La piscina puede disponer entre un 40-60% de superficie para baño y la restante para la vegetación.



Se ha decidido la colocación de una piscina ecológica en vez de una piscina convencional por varios motivos.

\_ Desde el punto de vista arquitectónico se considera que ésta piscina encaja mejor con el resto del proyecto de la sociedad recreativa. Al igual que el edificio es un "invernadero" y la vegetación, los árboles y las parras tienen mucha importancia en el proyecto, tiene sentido que la piscina se beneficie igualmente de la presencia de vegetación.

\_ Permite un uso continuado durante todo el año, como es de suponer las plantas no dejan de trabajar en todo el año y el bajo coste de la instalación de bombas no hace recomendable apagar el sistema en los meses de menor afluencia de personas a la misma por lo que se consigue un estanque natural que permite su disfrute durante los 12 meses del año. Además se complementa con un muelle de madera que permite el acceso al vaso de natación en verano y el paseo el resto del año.

\_ La aportación ecológica de esta piscina al medio ambiente es amplia por varios motivos. Primero que no se utilizan productos químicos, como el cloro, los coagulantes, los alguicidas, los floculantes y los correctores de PH que se vierten sin control a la red de saneamiento. Además del hecho de que la cantidad de agua que necesita ser renovada este tipo de piscina es mucho menor ya que el sistema la mantiene plenamente oxigenada y limpia de elementos patógenos. La presencia de vegetación la convierte en una aportación a mayores de metros cuadrados ocupados por elementos realizando la fotosíntesis y renovando CO<sub>2</sub> de la atmósfera.

\_ Este tipo de piscina es mucho menos nocivo para el ser humano por los mismos motivos que se explican en el párrafo anterior, sobretodo al evitar los productos químicos a los cuales cierto porcentaje de la población produce alergia o irritación. Además no proliferarán los mosquitos ya que éstos solo lo hacen en aguas estancadas y esta está en continuo movimiento.

\_ La vegetación crea una barrera física entre el vaso de baño y la zona de baño infantil ya que ésta se coloca en la misma zona que la vegetación, habilitando dicha zona para el acceso de niños pequeños. La profundidad del estanque es mucho menor que la de la piscina, evitando de esta manera posibles ahogamientos al reducir la profundidad en todo el perímetro y así eliminar en el mayor grado posible el número de barreras artificiales.

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Para garantizar una buena calidad del agua se recomienda:

- \_ Limpiar las paredes del vaso una vez por semana en verano y una vez al mes en invierno.
- \_ No meter peces, ya que estos atraen a los pájaros y aumenta el número de desechos que las plantas han de depurar.
- \_ No bañar mascotas (por la misma razón que la anterior).
- \_ Ducharse antes de entrar para eliminar impurezas.
- \_ No cubrir la piscina. Las plantas necesitan como mínimo 5h de luz al día.
- \_ Añadir en el proceso de filtrado un depuración del agua un sistema de radiación ultravioleta para incrementar la eliminación de algas verdes.
- \_ Las plantas han de ser podadas periódicamente para que siempre estén en fase de crecimiento.

La construcción de una piscina ecológica es más cara que la de una piscina convencional ya que hay que construir más metros cuadrados y el proceso constructivo es mucho más complejo. Pero después se recupera la inversión con la reducción del mantenimiento y el abaratamiento de la instalación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<a href="http://www.snatural.com.br/Piscinas-Biologicas.html">www.snatural.com.br/Piscinas-Biologicas.html</a>	(última visita 23-04-2017)
<a href="http://www.marieclairemaison.com">www.marieclairemaison.com</a>	(última visita 23-04-2017)
<a href="http://www.lightwave.com.au/green-star/natural-swimming-pools/">www.lightwave.com.au/green-star/natural-swimming-pools/</a>	(última visita 3-04-2017)
<a href="http://www.clear-water-revival.com">www.clear-water-revival.com</a>	(última visita 17-08-2017)
<a href="http://www.naturalpoolsnz.com">www.naturalpoolsnz.com</a>	(última visita 17-08-2017)
<a href="http://worldofwater.com">http://worldofwater.com</a>	(última visita 17-08-2017)
<a href="http://www.livingathome.de">http://www.livingathome.de</a>	(última visita 17-08-2017)

## \_Usos del edificio

Como se dijo anteriormente el conjunto se divide en dos volúmenes diferentes dependiendo del uso, si es sociocultural o deportivo. El volumen sociocultural albergará los usos de vestíbulo, cafetería, restaurante, sala de juegos, sala de fiestas, aulas formativas, sala de ballet, sala de rondalla, administración y zona de lectura y de estudio.

El vestíbulo, la cafetería y las aulas permiten generar un macro-espacio en el que se puedan celebrar grandes comidas o fiestas. Encima de este se encontrarán el restaurante, un altillo para la cafetería, la administración y la zona de lectura que ganan privacidad gracias al cambio de cota. Ésta cota elevada se encuentra enfocada primordialmente al público adulto de la sociedad, pudiendo subir los más pequeños bajo supervisión adulta, ya que los usos destinados a los niños se recomienda su situación en la planta baja para, de esta manera, evitar posibles desgracias debido al cambio de cota y que puedan hacer tanto del interior como del exterior un único salón de juegos. En cambio la planta alta se piensa que obtendrá una mejor aceptación por el público adulto debido a lo inusual que es encontrar espacios entre las copas de los árboles, además de que los usos que aquí se encuentran, como la administración, la sala de lectura, el restaurante y el altillo del bar, son más sedentarios.

En este espacio aparecen algunos volúmenes cerrados como aulas destinadas a un uso más privado, la recepción, la cocina y sus dependencias y los aseos. El volumen de la cocina tendrá un acceso principalmente exterior con

conexiones puntuales con la cafetería, el restaurante y los aseos.

Las aulas de actividades de planta baja tienen la particularidad de poder abrir su frente largo al interior, fragmentando el espacio diáfano polivalente en tres sectores en los cuales hacer tres actividades simultáneas que necesiten de una separación física. Estando el espacio dividido de esta manera se sigue manteniendo el paso interior junto al frente vidriado del patio.

La única aula que encontramos en la planta alta se pretende que sirva tanto para clases culturales como para sala de reuniones de los miembros de la sociedad.

El volumen deportivo acogerá los usos de pabellón polideportivo, los vestuarios, el gimnasio y las aulas deportivas.

El primer elemento de éste espacio será el volumen cerrado de los vestuarios para que el usuario se cambie nada más entrar y pueda salir ya aseado. Y en su cubierta se encontrará el gimnasio para otorgar a los deportistas privacidad pero no privarles de las vistas mientras usan las distintas máquinas. En los espacios resultantes entre el pabellón y el volumen de los vestuarios se origina el espacios para las a actividades deportivas. Al final de la parcela en el ámbito del volumen deportivo se encontrarán las pistas de paddle, de tal manera que el volumen se pueda desdibujar a medida que se acerca al final de la parcela.

A parte, con acceso exterior, están las pistas de paddle y de tenis.

## **Programa de necesidades resultante y áreas**

### **EDIFICIO SOCIOCULTURAL**

PLANTA BAJA -----	<b>1240m<sup>2</sup></b>
-Espacio polivalente diáfano -----	1100m <sup>2</sup>
Vestíbulo	
Cafetería	
Barra de cafetería-----	25m <sup>2</sup>
Zona de juegos	
Aulas formativas diáfanas	
Sala de pintura entre otras	
Aula de formación informática	
-Volumen 1-----	6'25m <sup>2</sup>
Recepción	
-Volumen 2 -----	50m <sup>2</sup>
Vestíbulo -----	13'5m <sup>2</sup>
Vestuario personal cafetería/restaurante -----	8'2m <sup>2</sup>
Aseo personal -----	2'2m <sup>2</sup>
Almacén -----	6m <sup>2</sup>
Sala de basuras -----	5'5m <sup>2</sup>
Cuarto de almacén debajo de la escalera -----	3m <sup>2</sup>
-Volumen 3 -----	30m <sup>2</sup>
Zona de lavabos -----	7'5m <sup>2</sup>

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Aseo 1 -----	4'2m <sup>2</sup>
Aseo 2 -----	4'4m <sup>2</sup>
Aseo de minusválidos -----	5'6m <sup>2</sup>
Almacén -----	2m <sup>2</sup>
-Volumen 4 (con mesas)-----	37'5m <sup>2</sup>
Aula de formación informática	
-Volumen 5 (vacío) -----	37'5m <sup>2</sup>
Aula de ballet o rondalla	
 PLANTA ALTA -----	<b>500m<sup>2</sup></b>
-Pasarela -----	275m <sup>2</sup>
-Volumen 2 -----	50m <sup>2</sup>
Cocina -----	37'5m <sup>2</sup>
-Restaurante -----	110m <sup>2</sup>
-Altillo cafetería -----	37'5m <sup>2</sup>
-Volumen 3 -----	30m <sup>2</sup>
Zona de lavabos -----	6'6m <sup>2</sup>
Aseo 1 -----	4'2m <sup>2</sup>
Aseo 2 -----	4'2m <sup>2</sup>
Aseo de minusválidos -----	5'6m <sup>2</sup>
-Volumen 5 (mesa grande) -----	37'5m <sup>2</sup>
Aula de estudio o reuniones	
-Administración -----	37'5m <sup>2</sup>
-Zona de lectura / Biblioteca-----	37'5m <sup>2</sup>

## EDIFICIO DEPORTIVO

PLANTA BAJA -----	<b>1700m<sup>2</sup></b>
-Volumen 6 -----	162m <sup>2</sup>
Vestuario 1 -----	47m <sup>2</sup>
Zona lavabos -----	8'2m <sup>2</sup>
Cabinas cambio de ropa -----	2'4m <sup>2</sup> x2
Zona de cambio de ropa -----	14m <sup>2</sup>
Duchas -----	10'3m <sup>2</sup>
Aseo -----	2'9m <sup>2</sup>
Patio -----	12'7m <sup>2</sup>
Vestuario 2 -----	47m <sup>2</sup>
Zona lavabos -----	8'2m <sup>2</sup>
Cabinas cambio de ropa -----	2'4m <sup>2</sup> x2
Zona de cambio de ropa -----	14m <sup>2</sup>
Duchas -----	10'3m <sup>2</sup>
Aseo -----	2'9m <sup>2</sup>
Vestuario minusválidos -----	7'2m <sup>2</sup>
Enfermería -----	11m <sup>2</sup>
Aseos exteriores -----	2'9m <sup>2</sup> x4
Almacén deportivo -----	11m <sup>2</sup>
Cuarto del jardinero -----	7'2m <sup>2</sup>
- Pista polideportiva -----	1056m <sup>2</sup>
- Espacio perimetral -----	1092m <sup>2</sup>
 PLANTA ALTA -----	<b>540m<sup>2</sup></b>
-Gimnasio -----	162m <sup>2</sup>

-Pasarela -----	375m <sup>2</sup>
-Pistas de paddle -----	210m <sup>2</sup> x4
—TOTAL CONSTRUIDO -----	<b>3740m<sup>2</sup></b>

### **\_Relación con el entorno**

El edificio se relaciona con la parcela y con los árboles existentes en su perímetro y su única conexión visual con el exterior es con el edificio de viviendas que se encuentra al otro lado de la carretera. La cercanía del edificio al margen norte permite ocultar lo máximo posible éste edificio del otro lado de la calle

La parcela si que tiene relación con el exterior en sus accesos ya que tanto el acceso peatonal como rodado se produce a través de la carretera DP-0812 pero la salida se produce por el camino de Samoedo. Se crea otro acceso peatonal colocando un pequeño puente sobre el regato Rego Maior.

### **\_Información urbanística de la parcela**

#### **ÁREAS**

Total parcela	<b>19.600 m<sup>2</sup></b>
Total edificado	<b>3.740 m<sup>2</sup></b>
_ Edificio social	1.240 m <sup>2</sup>
_ Edificio deportivo	1.700 m <sup>2</sup>
_ Pistas de padel	800 m <sup>2</sup>
Total verde	<b>11.320 m<sup>2</sup></b>
_Solo verde	9.350 m <sup>2</sup>
_Solo sólido	8.280 m <sup>2</sup>
_Mixto	1.970 m <sup>2</sup>
_Adoquines con césped	1.154 m <sup>2</sup>
_Trámex	819 m <sup>2</sup>
Ocupación	19%
Separación a lindes	>5 m

### **\_ Descripción geométrica del edificio**

Toda la geometría del edificio está integrada en un volumen capaz de sección 12,5 m de ancho por 7 m de alto, que aparece definido por los pórticos de la estructura. De esta manera el edificio tiene una continuidad pese a tener espacios vacíos de paso o contemplación entre los volúmenes cerrados. Este volumen capaz genera una cinta que recorre perimetralmente la parcela hasta llegar al punto donde se une en sí misma para general el polideportivo. Ésta cinta se va desdibujando a medida que llega al final de la parcela, lugar en el que se encuentran las pistas de paddle, en cuya volumetría los elementos constructivos son menores.

### **\_ Accesos**

El acceso principal al edificio se producirá por el cortavientos del edificio social, entrando directamente al vestíbulo, lugar en el que se encuentra el volumen de la recepción. De todos modos todo el perímetro del edificio se encuentra poblado de gran cantidad de accesos que permiten que exterior e interior del edificio pueda funcionar como un único elemento, siendo uno participe activo del otro.

### **\_ Sistema estructural**

La estructura se divide en dos partes fundamentales, un elemento de soporte de relación con el terreno muy pétreo y pesado y una estructura aérea muy ligera y transparente.

En el primer momento de la construcción se realiza el forjado sanitario, el cual estará enrasado con el terreno pasando a ser parte de él, entendiéndose como una mejora del mismo para favorecer al edificio.

La parte más importante de la estructura serán los pórticos de madera ya que serán los responsables de dar forma al edificio y serán la base de sustentación del resto de elementos tanto constructivos como estructurales.

Estos pórticos serán los generadores de los espacios ya que marcan una pauta cada 5 m que permite al mismo tiempo relacionarse con los exteriores a través de los grandes ventanales y sentirse en un espacio interior que recoge al usuario debido a la opacidad que se produce con las perspectivas al solaparse los elementos estructurales y constructivos colocados en serie.

El resto de elementos estructurales serán lo más ligeros posible para que sus dimensiones no destaquen por encima de las carpinterías. Estos serán elementos metálicos, que permiten dimensiones menores a la hora de salvar luces y que serán la base para los forjados ya sean de malla electrosoldada como los corredores perimetrales, de tablonos de madera como las plataformas elevadas o de vidrio como la cubierta.

### **\_ Sistema de envolvente**

La envolvente del edificio será completamente de vidrio, puesto que se trata de dar la sensación de que todos los usos se producen en el interior de un invernadero. Estos variarán dependiendo si se encuentran en horizontal en la cubierta o verticalmente en las fachadas.

En la cubierta los vidrios tendrán una ligera inclinación para evitar el abombamiento de los mismo en días de lluvia ya que se generarían manchas desagradables no uniformes. Además se provee a la cubierta de unos perfiles omega entre la estructura y los vidrios que harían de canalón alternativo en caso de que las juntas de sellado de los vidrios no sean capaces de retener todo el agua de la cubierta.

La cubierta evacúa sobre una canalones en J adosados a las vigas de madera, que también hacen de aislamiento al agua de las mismas.

En los paramentos verticales las carpinterías permitirán que los espacios a los que abastecen se puedan abrir al exterior o no, pudiendo ser, puertas, elementos en acordeón o simplemente carpinterías fijas que solo permiten una conexión visual con el exterior.

### **Sistema de compartimentación**

La compartimentación en el edificio es escasa y esta formada íntegramente por tabiquería ligera o las mismas carpinterías de vidrio que la envolvente. Tanto las unas como las otras se adosan a la estructura ya construida previamente.

### **Sistema de acabados**

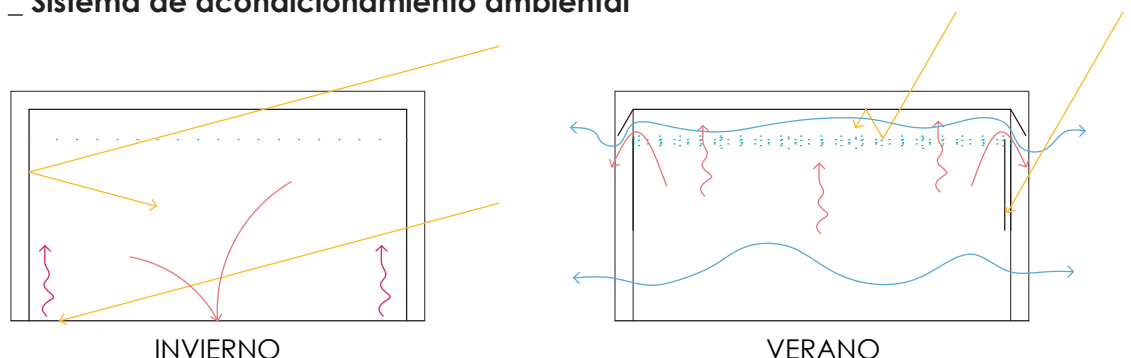
Al igual que con la estructura los acabados se diferencian en pesados en ligeros.

Los acabados pesados serán el granito y las baldosas y azulejos de los baños. El granito ocupará aproximadamente la mitad del edificio social como prolongación del pavimento exterior para incrementar la sensación de que ambos espacios están relacionados ya que en verano pasan a ser uno solo.

Los acabados ligeros serán la madera y el metal al igual que en la estructura. De metal serán los corredores perimetrales de malla electrosoldada y las barandillas de aluminio con malla de gallinero, también de aluminio, para evitar caídas.

De madera serán el resto de pavimento además de la envolvente de los volúmenes interiores y los falsos techos que funcionan como absorbentes acústicos.

### **Sistema de acondicionamiento ambiental**





### \_Calefacción

Debido al carácter de invernadero de todo el edificio se ha decidido diseñar una instalación que siga una teoría acorde al resto del edificio. Para tal fin se decide realizar una instalación que permita al edificio ser absolutamente sostenible pese a las posibles pérdidas térmicas que se puedan originar en su interior al tratarse de un edificio realizado íntegramente en vidrio. Se aprovecha esta circunstancia para sustituir algunos de los vidrios en cubierta de las zonas más expuestas del edificio por vidrios fotovoltaicos. Vidrios que ayuden tanto el calentamiento de agua caliente sanitaria (ACS) como para calefacción y que permitan además realizar el aporte de energía eléctrica suficiente como para alimentar las bombas de calor (BDC) y los fan-coils de calefacción.

Los vidrios fotovoltaicos en cubierta serán la forma permanente de calentamiento del agua caliente sanitaria (ACS) a lo largo de todo el año. Y tendrá el apoyo de una bomba de calor (BDC) tierra/agua-agua que obtendrá el calor del nivel freático del terreno y se la proporciona a los depósitos de acumulación del edificio.

El agua caliente se utilizará también para la calefacción del edificio ya que se conducirá hasta los fan-coils situados perimetralmente en el edificio social y en el gimnasio. Estos fan-coils cambiarán el calor del agua caliente al aire frío de las carpinterías y creando así una barrera de calor y calefactando el espacio. Los fan-coils se encuentran encadenados entre sí pasando el agua caliente de unos a otros formando un recinto cerrado de tal manera que cuando el agua llega otra vez al principio vuelve a la sala de calderas por una tubería de retorno, donde vuelve a iniciarse el proceso. Cada ámbito del edificio tendrá un circuito independiente de ida y de retorno del agua caliente de calefacción para así poder programar la temperatura de cada una de las salas al gusto de los usuarios o dependiendo del aforo del mismo.

La instalación se dota de dos depósitos de acumulación de tal manera que haya uno en reserva en caso de mantenimiento o fallo del primero. También permitirá que en verano uno de ellos se siga utilizando para agua caliente sanitaria (ACS) mediante el calor aportado por los vidrios fotovoltaicos, mientras que el otro se emplee para agua fría. Mediante la misma bomba de calor (BDC) tierra/agua-agua se podría conseguir bajar la temperatura del agua del segundo depósito de acumulación. Se obtendrá la pérdida de temperatura también del nivel freático del exterior ya que se entiende que éste se mantiene a una temperatura uniforme a lo largo de todo el año, superior al aire exterior en invierno e inferior en verano. Los fan-coils escogidos permiten tanto transformar agua caliente en aire caliente, como agua fría en aire frío.

En principio este procedimiento de enfriamiento del aire no será necesario ya que el edificio está diseñado para abrirse completamente en planta baja uniendo el jardín con el interior y convirtiéndolo en un espacio uniforme que se encuentra completamente ventilado. Además la parra bajo la cubierta evitará la insolación directa y por encima de ella se encuentran unas ventanas abatibles verticales de apertura mecánica que permite la evacuación del aire caliente que tiende a subir hacia la cubierta.

Una vez calefactado el aire interior mediante los fan-coils la extracción del aire para su renovación se realiza mediante unas regillas de ventilación en el centro del pavimento del edificio y que redirecciona el aire hasta la sala de instalaciones donde se utiliza una bomba de calor (BDC) aire-agua, con unas



dimensiones inferiores a la anterior, que se utiliza como recuperador de calor. Tras haber recuperado todo el calor posible del aire, se expulsa al exterior.

El edificio social se encontrará completamente calefactado, en cambio el edificio deportivo no. En éste únicamente se calefactarán los vestuarios y levemente el gimnasio, que pese a ser diáfano con el resto del volumen deportivo se le puede hacer una porte de calor mediante barrera de calor.

La sala de calderas estará ubicada bajo el volumen de la cocina y estará compuesta por una Bomba de Calor (BDC) tierra/agua-agua, dos depósitos de acumulación de ACS y otra Bomba de Calor (BDC) aire-agua que funciona como recuperador de calor.

Se calcula primero la carga térmica de todos los espacios a calefactar, estos datos nos facilitan tanto el dimensionamiento de la capacidad de acumulación como de los emisores de calor. Sumando la carga térmica de ACS y de calefacción, obtenemos el valor para elegir la BDC.

### Saneamiento

La evacuación de las aguas residuales se realizará siguiendo el siguiente esquema: existen una serie de ramales desde cada aparato, que se encuentran en una derivación para cada cuarto húmedo, después las derivaciones de todos los cuartos se van acumulando a medida que avanzan hacia el vestíbulo llegando finalmente a éste, donde se expulsan a la red municipal de saneamiento.

Todos los colectores, bajantes y derivaciones de la red serán de PVC con uniones con cola sintética impermeable, salvo indicación expresa en plano. La pendiente mínima de colectores y derivaciones de aparatos será del 2%, salvo indicación expresa en el plano. En tramos suspendidos la sujeción al forjado se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma, con un mínimo de dos por tubo.

La ventilación primaria hasta la cubierta se cambiará por un sobredimensionamiento de las bajantes de tal manera que sea imposible que se provoque vacío en el interior de las tuberías.

El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante, situándose a menos de 1 metro de la misma.

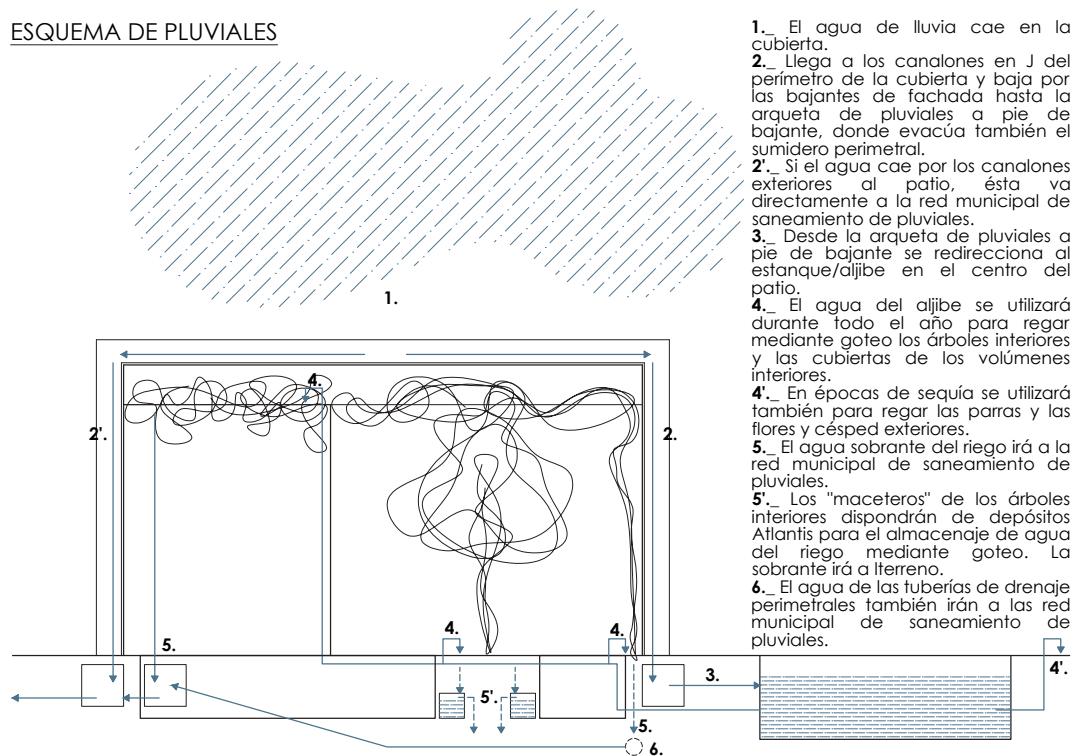
El agua de lluvia de la cubierta de los distintos tramos se verterá en los canalones perimetrales a las vigas, y desde estas a las bajantes situadas entre los pilares y las carpinterías. Estas bajantes llegarán a la arqueta a pie de bajante que se corresponde con el final de los sumideros perimetrales. En el perímetro interior de volumen las aguas de pluviales se llevarán al estanque central que funciona como aljibe de riego, mientras que las aguas de pluviales del perímetro exterior se expulsarán a la red municipal de pluviales al igual que el agua que se llegue a filtrar en el tubo de drenaje perimetral del edificio.

El agua del aljibe se utilizará tanto para el riego del exterior como de los árboles y cubiertas ajardinadas del interior. En los "maceteros" de los árboles se colocarán unos depósitos tipo Atlantis para la reserva y acumulación del agua de riego por goteo. El mismo proceso se utilizará en la cubierta ajardinada de

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

los volúmenes interiores pero se colocará una base de celdas de drenaje de 52mm, también tipo Atlantis. El exceso de agua en estas celdas se llevará a la red de saneamiento de pluviales. Las de los volúmenes de aulas y cocina, se llevarán directamente a las bajantes de pluviales perimetrales. Mientras que en el volumen de los aseos y la recepción serán bajantes en le interior de los tabiques.

### ESQUEMA DE PLUVIALES



### \_Ventilación

Las ventilaciones de extracción del edificio se desarrollarán por el forjado sanitario del edificio. Todos los conductos de extracción llegarán a la sala de calderas, donde una bomba de calor (BDC) hará el papel de recuperador de calor, para devolver el calor del aire a expulsar a los depósitos de acumulación. Luego la BDC lo expulsará al exterior ocultando su presencia en el sumidero perimetral de granito.

La admisión de aire se realizará a través de las carpinterías de la parte superior de la fachada mediante unos aireadores entre travesaños colocados en la parte superior del vidrio.

### \_Iluminación

La finalidad de esta instalación eléctrica es buscar el mayor confort e incrementar las características formales del edificio, aunado a un consumo menor de energía y siendo todas las luminarias regulables en intensidad.

En el interior, se busca el colocar luminarias adecuadas a cada estancia en concreto. En el caso del espacio diáfano polivalente, donde las luminarias se encuentran colgando del techo, se pretende prolongar sensorialmente la altitud del techo. Ésto se intenta conseguir enfatizando que la luz vaya hacia

abajo, de tal manera que por encima de ellas la distancia hasta el vidrio de cubierta y la presencia de las parras impidan en el mayor grado posible que la luz refleje en dichos vidrios y que así sea posible que la oscuridad de la noche sea visible desde el interior del edificio. Se intentaría crear una sensación de infinito donde las luminarias acotarían el ámbito de confort.

En cambio baja las plataformas de la primera planta y en los volúmenes cerrados la iluminación se encontrará encajada en el falso techo. En el exterior de los volúmenes alternándose con las tablas de madera que hacen de falso techo. Y en el interior de los volúmenes simplemente introducidas en el falso techo de placas de yeso.

En el exterior del edificio encontraremos dos tipos de luminarias, unos proyectores en el interior de los estanques y otras lámparas tipo jaula colgando de los árboles. Estas jaulas también se encontrarán en los árboles del interior para crear una continuidad visual.

## **1.5 PRESTACIONES DEL EDIFICIO**

### **1.5.1. SEGURIDAD**

#### **\_Seguridad estructural**

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero y CTE DB SE-M de Madera, así como en las normas EHE-08 de Hormigón Estructural, y NCSE de construcción sismorresistente; para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, muros, vigas, pilares, forjados, u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

#### **\_Seguridad en caso de incendio**

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio en el Proyecto Básico.

#### **\_Seguridad de utilización**

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad de utilización y accesibilidad en el Proyecto de Ejecución.

### **1.5.2. HABITABILIDAD**

#### **\_Higiene, salud y protección del medio ambiente**

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que

se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes, de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de otros reglamentos. Cumplimiento de Salubridad de la memoria del Proyecto de Ejecución.

### **Protección frente al ruido**

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HR 08 y en la Ley 7/97, D.150/99 y el Reglamento D.302/2002 de contaminación acústica en Galicia, de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de otros reglamentos, Cumplimiento de DB-HR y Cumplimiento de la Ley 7/97, D.150/99 y el Reglamento D.302/2002 de contaminación acústica en Galicia de la memoria del Proyecto de Ejecución.

### **Ahorro de energía y aislamiento térmico**

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo". El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y de los espacios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz artificial, manteniendo la potencia lumínica al 15% en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento del Ahorro de Energía de la memoria del Proyecto de Ejecución.

### **1.5.3. FUNCIONALIDAD**

#### **\_Utilización**

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA, encontrándose justificado en el apartado Cumplimiento de la Seguridad de utilización de la memoria del Proyecto de Ejecución.

#### **\_Accesibilidad**

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA, en la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de otros reglamentos, 4.4.

Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia de la memoria del Proyecto Básico.

#### **\_Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información**

El edificio se ha proyectado de tal manera que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD. Ley 1/98 de Telecomunicaciones en instalaciones comunes.

#### **\_Limitaciones de uso**

El edificio fue proyectado de tal manera que la disposición y dimensión de sus espacios junto con la dotación de instalaciones asegure una adecuada realización de las funciones del mismo. Los usos del edificio se podrán modificar siempre que el espacio lo permita siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc. Quedando absolutamente prohibido que se suprima o se perfore cualquier elemento estructural.







## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

#### \_ Demoliciones

Al comienzo de la obra se demolerán el pequeño edificio que se alberga en la parcela al igual que todas las partes sólidas de las pistas deportivas preexistentes.

Se eliminarán aquellos árboles de la parcela que se especifiquen en el proyecto ya que se encuentran en un punto determinado que ha de ocupar posteriormente el edificio.

#### \_ Conservación de árboles durante la construcción

[VER EN PLANO 12. PLANOS DE ESTRUCTURAS. EXCAVACIÓN]

\_ Contratar un arbolista en la etapa de planificación inicial por si es necesario retirar algún árbol que no fuera a sobrevivir a los cambios en el entorno. Y para sugerir medidas para preservarlos y protegerlos.

\_ Proteger 30cm de suelo por cada 2,5cm de tronco, alrededor de éste. Colar valla de obra.

\_ No retirar la capa vegetal del ámbito de los árboles.

\_ No compactar el suelo.

\_ Tender puentes de paso sobre las raíces para el paso de materiales.

\_ Mantener limpia el área cercada de materiales de construcción, basura y exceso de suelo.

\_ No excavar nada más que en los lugares especificados.

\_ Buscar la ayuda del arbolista sobre el mantenimiento a posteriori de los árboles para supervisarlos y evaluarlos y evitar los estreses posteriores a la construcción. También para que ayude al plantado y acondicionado de la tierra de los nuevos árboles.

#### \_Replanteo

[VER EN PLANO 11. PLANOS DE ESTRUCTURAS. REPLANTEO]

El replanteo del edificio se comenzará desde el vértice norte de la parcela (punto A), a partir de éste se generan los dos ejes perpendiculares "x" e "y".

A partir de los ejes se replantean los volúmenes comprendidos entre los puntos B-D-E y C-D-L, ya que son paralelos a los ejes y perpendiculares entre sí.

A continuación el volumen E-F tomando como apoyo el punto E del volumen anterior, usando el ángulo de giro respecto a los ejes y las coordenadas de

comprobación.

Lo mismo con el volumen F-G-I-J a partir del punto F.

El volumen G-H a partir de G.

El volumen a continuación de H a partir de H.

El volumen a continuación de I a partir de I.

Y por último los volúmenes J-K y K-L se han de replantear al mismo tiempo para que coincidan exactamente con los puntos J y L.

## **\_ Excavación**

[VER EN PLANO 12. PLANOS DE ESTRUCTURAS. ESCAVACIÓN]

La excavación del edificio se hará por partes de manera progresiva, para permitir que unas partes del edificio se vayan construyendo mientras se van excavando las demás. Se seguirá en lo posible los pasos siguiente:

\_1. Se protegen los árboles a mantener para evitar hacer daño físico al tronco, al cuello, la raíz y la copa (como se indica en el apartado “conservación de los árboles durante la construcción”).

\_2. Se retiran los 50cm de tierra superiores de toda la parcela, la capa vegetal, salvo en la zona del aparcamiento. Se acumularán en la zona del aparcamiento mientras duren las obras de excavación.

Tierra vegetal retirada:  $19.000\text{m}^2 \times 0.5\text{m} = 9.500\text{m}^3$

\_3. Se replantea el edificio (como se indica en el apartado “replanteo”)

\_4. Se excava todo el edificio hasta la cota -1.5m por partes siguiendo el esquema.

Tierra excavada en el edificio:  $6.000\text{m}^2 \times 1.0\text{m} = 6.000\text{m}^3$

Los  $6.000\text{m}^3$  excavados de tierra se distribuirán uniformemente desde el edificio hacia el río. Lo principal es que todo el ámbito del edificio se sitúe a la misma cota. La tierra se ha de ir acabando a medida que se llega hacia el río para que de esta manera el terreno baje en su dirección.

\_5. Una vez que se excava cada tramo se excavan sus respectivos pozos de cimentación hasta la cota -3.0m y las vigas de atado hasta la cota -2.0m

\_6. Se hormigona cada tramo, dejando sin hormigonar las zapatas de los extremos en las cuales habrá que colocar los armados de la zona colindante.

\_7. Una vez cimentado todo el edificio, se replantea la piscina y se repite el mismo proceso de excavación que con el edificio hasta la cota -2.5m. Y la tierra resultante se distribuye siguiendo el mismo planteamiento.

Tierra excavada en la piscina:  $925\text{m}^2 \times 2.5\text{m} = 2.310\text{m}^3$

Tierra excavada en el aljibe:  $100\text{m}^2 \times 1.0\text{m} = 100\text{m}^3$

\_8. Cuando la estructura esté construida se pueden volver a colocar los 50cm de tierra vegetal retirados al principio.

[Total de tierra movida (sin contar zapatas): 7.500m³]

### **\_Propiedades geomecánicas del terreno**

[ANEJO 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA]

- 50cm. Relleno de tierras. Arenas, arenas finas y limos de color marrón y alta plasticidad.

-Hasta cota -6,20 m. Suelo eluvial limoso de compacidad floja.

IP = 12,59

Densidad = 1,60 g/m³

w = 25%

Cc = 0,39

Permeabilidad =  $2 \cdot 10^{-7}$  K(m/s)

CL = 5,91

Cohesión = 1,5 - 2 Tn/m²

Ángulo de rozamiento interno = 26°

Módulo de deformación = 40 Kg/cm²

$c_u = 4_{N_{30}}/100$  (kg/cm²)

$q_{adm} = 0,81$  kg/cm²

$q_{adm} = 8,5$  Tn/m²

Ancho de cimentación 2m

Empotramiento de cimentación 2m

Asientos 3,27cm (a -3m con zapatas)

Módulo de balastro = 0,259 Kp/cm³

Tensión máxima admisible = 0,75 kp/cm²

Cimentación a -3 m con zapatas.



## 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

### \_Cimentación

[VER EN PLANO 13. PLANOS DE ESTRUCTURAS. CIMENTACIÓN]

Tras la excavación del terreno hasta las cotas -3.00m y -1.5m se hormigonarán primero los pozos de cimentación hasta la cota correspondiente: -1.90m, -1.95m y -2.20m. Una vez hormigonados los pozos de cimentación se contruirán las zapatas dejando las esperas para la construcción de los muros de carga y los pilares de hormigón manteniendo los huecos de paso y los pasos de instalaciones que se especifican en el plano de instalaciones de saneamiento y ventilación en la cimentación.

Sin olvidar el cable de cobre de la puesta a tierra que se colocará bajo los pozos de cimentación previamente asu hormigonado.

[VER EN PLANO 31. PLANOS DE INSTALACIONES. SANEAMIENTO & VENTILACIÓN]

Tras la construcción de las zapatas se realizarán los muros de carga hasta la cota -0.5m, cota donde se colocará el forjado de losas alveolares y las vías y losas de hormigón armado perimetrales.

En el polideportivo tras el hormigonado de las zapatas y las vigas de atado se hará un muro perimetral de bloque armado sobre las vigas de atado entre zapatas y entre los enanos de hormigón sobre los que después irán los pórticos de madera. Una vez construido el muro perimetral se procederá a realizar el refuerzo del terreno:

- Primero se verterán 40 cm de cachotes que se apisonarán.
- A continuación 20 cm de grava que también se compactará.
- En tercer lugar se colocará un fieltro geotextil.
- Finalmente 20 cm de zahorra compactada hasta la cota -0.70m.

\_ **POZO DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN CICLÓPEO** HM-25/P/40/IIIa

\_ **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-15/P/20.** e: 10cm.

\_ **ZAPATA CORRIDA** de HA-25/P/40/IIIa de 110x40h cm.

\_ **ZAPATA AISLADA** de HA-25/P/40/III

\_ **ENANO** DE HA-25/P/40/III de 25x1300x1500h cm.

\_ **MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN ARMADO** de 19x19x39 cm.

\_ **CACHOTES.** e: 40cm

\_ **GRAVA COMPACTADA.** e: 20cm

\_ **FIELTRO GEOTEXTIL de POLIPROPILENO, tipo SIKA PROTECT de la casa SIKA.**  
e: 1.2 mm

\_ **ZAHORRA COMPACTADA.** e: 20cm

\_ **MURO DE HA-25/B/40/IIIa** de 25x1500h cm.

\_ **VIGA de HA-25/B/40/IIIa** de 40x40 cm.

Viga para el apoyo de la carpintería y la creación de las "macetas" para las parras.

Armadura superior e inferior 2Ø12. Estribos 1xØ8c/30

### \_ **Acondicionamiento del terreno**

Una vez contruido el forjado sanitario y los forjados de Cavity se colocarán las distintas láminas aislantes, junto con los tubos de drenaje perimetrales con sus respectivos enlaces al estanque-aljibe del centro del patio o a la red de saneamiento de pluviales municipal.

### \_ **LÁMINA IMPERMEABLE**

### \_ **PANEL DE NÓDULOS**

### \_ **LÁMINA GEOTEXTIL**

### \_ **TUBO DE DRENAJE DE PVC** Ø100 mm

### \_ **GRAVA COMPACTADA.** h: 30cm-45°

### \_ **TUBO DE VENTILACIÓN del forjado sanitario de PVC**, 2Ø80 mm

### \_ **VÁLVULA DE AIREACIÓN de PVC** de Ø80 mm, tipo FRIAPHON de la casa JIM-TEN.

## \_ **Estructura**

[VER EN PLANOS 14,15,16,17. PLANOS DE ESTRUCTURAS.]

La cimentación se ha construido hasta la cota -0.5m, una vez llegados a esta cota se procede a la colocación de las losas alveolares según se indica en la planta y que tendrán dos anchos, 120cm y 65cm. Se enfran aquellos espacios que las losas no llegan a cubrir y los huecos, de acceso al forjado sanitario y los maceteros de árboles y parras. Se colocan los armados de la viga perimetral (de apoyo de la carpintería) y los armados inferiores y superiores de las losas de hormigón armado de Ø12 cada 15cm. Y se hormigonan junto con la capa de descompresión superior a las losas alveolares dejando las esperas para las placas de anclaje de todos los pilares, ya sean de madera o metal (incluidos los de las escaleras).

Una vez construido el forjado sanitario, que conforma toda la base pétrea y de hormigón del edificio, se procede a la construcción de la estructura ligera de madera y metal que genera la forma final del edificio.

Primero se colocarán los pilares de madera, perfectamente colocados en vertical mediante los pies de pilar en T con lama interior (P). Estos pilares tendrán realizados previamente en el suelo o en taller las perforaciones para el anclaje de los perfiles UPN perimetrales y las cruces de San Andrés.

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Una vez colocados los pilares de madera en sus lugares respectivos se colocarán los perfiles UPN perimetrales y las cruces de San Andrés, tanto de los alzados como de la cubierta, para arriostrar la estructura. Posteriormente se colocarán las vigas de madera de la cubierta

con el añadido previo en el suelo o en taller de las pletinas metálicas para los tirantes y las perforaciones para el anclaje de los perfiles tubulares de cubierta.

Los perfiles UPN perimetrales se colocarán teniendo en cuenta que la parte superior de los mismos es la que debe estar a las cotas respectivas: +3m y +6m y los UPN de cubierta justo en el ángulo entre el pilar y la viga de los pórticos de madera siendo este punto la cota +7m.

Los perfiles perimetrales previamente perforados mediante los conectores (C1, C2). Hay que tener en cuenta que aquellos perfiles tubulares que cuyo extremo coincida con la junta de dilatación han de tener la perforación de una longitud mayor para permitir los desplazamientos horizontales.

De esta manera ya se podrán ir colocando el resto de elementos estructurales interiores a la estructura tales como pilares metálicos HEB-120, UPEs, IPEs, tirantes metálicos y viguetas...

En la planta de cubiertas primero se colocarán las vigas superiores de los pórticos. Éstas se colocarán con el añadido previo en el suelo o en taller de las pletinas metálicas para los tirantes y las perforaciones para el anclaje de los perfiles tubulares de cubierta.

Los pórticos de dos pilares se engancharán a los pilares previamente colocados mediante ensamble a espiga escopleada y los pórticos de un solo pilar mediante ensamble a espiga escopleada con el pilar y mediante estribos con alas interiores (E) que funcionan como si fuera una rótula y evita realizar momentos sobre la otra viga sobre la que se apoya.

Una vez finalizados todos los pórticos de madera correctamente colocados verticalmente se atornillarán los perfiles tubulares de cubierta #150x50x6 previamente perforados mediante los conectores (C2) en la parte inferior de las vigas de madera. Hay que tener en cuenta que aquellos perfiles tubulares que cuyo extremo coincida con la junta de dilatación han de tener la perforación de una longitud mayor para permitir los desplazamientos horizontales.

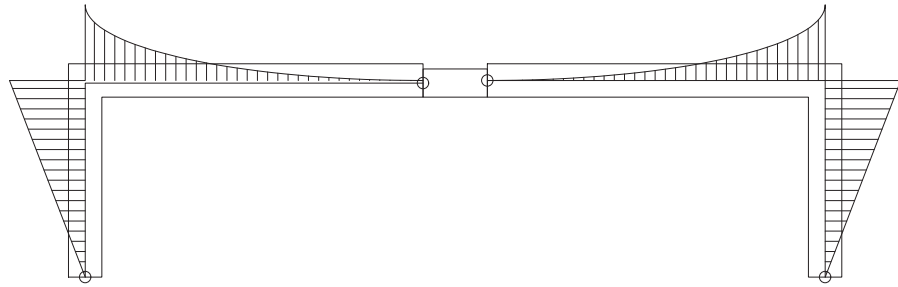
Las cruces de San Andrés se habrán colocado en una fase anterior a la colocación de las vigas de cubierta y las cubiertas de los volúmenes interiores se podrán construir una vez realizadas las plantas inferiores por lo que serán los últimos elementos estructurales que se coloquen.

Dado que los pilares del polideportivo no son coplanarios, sino que se encuentran desplazados unos respecto a otros medio módulo, origina que las vigas de los pórticos provoquen un momento y un axil que no son recibidos por ningún pilar.

Para solucionar este problema, que convertiría la estructura en un mecanismo, se hace la estructura funcione mínimo con 3 pilares en triángulo, con un elemento central que los une mediante rótulas, de tal manera que desaparecen los momentos en la parte central de la luz de la estructura. Además esta viga



cajón central absorbe los axiles horizontales que provocan los pórticos sobre esta viga.



esquema de momentos flectores

La junta de dilatación consiste en que las vigas en su encuentro con los pórticos de madera en el punto señalado en planta como "Junta de dilatación se conformará como una rótula y no un empotramiento, y esto se hará realizando la perforación en el perfil metálico con una forma alargada de tal modo que el tornillo de anclaje se pueda deslizar sobre él.

\_ **FORJADO DE LOSAS ALVEOLARES.** e: 25cm.

\_ **CAPA DE DESCOMPRESIÓN** de HA-25/B/20/IIIa. e: 5cm.

\_ **ENCOFRADO NO RECUPERABLE tipo C-40 de la casa CAVITY.** e: 40 cm  
Hecho en polipropileno de color negro. Dimensiones 750x500 mm. Altura total 400 mm. Altura interior 345 mm. Tipo de hormigón en solera HM-200. Tipo de hormigón sobre cavity HA-25. La superficie sobre la que se coloque habrá de tener la mayor planeidad posible.

\_ **CAPA DE DESCOMPRESIÓN** de HA-25/P/40/III. e: 5cm (incluidos en el espesor del encofrado no recuperable)

\_ **PÓRTICO DE MADERA GL-600x260(C24)**

Ensamble a espiga escopleada.

\_ **PÓRTICO DE MADERA GL-1300x260(C24)**

Ensamble a espiga escopleada.

\_ **VIGA CAJÓN DE MADERA CONFORMADA CON VIGAS DE MADERA GL-1100x260(C24)**

Ensamble a palma o entalladura.

\_ **PIE DE PILAR EN T CON LAMA INTERIOR** de acero S235JR, con protección Z275 frente a la corrosión, de 200x400 mm en la zona a conectar con el pilar, placa base de 200x400 mm y 6 pernos de 20 mm de diámetro y 250 mm de longitud en la conexión inferior (detalle 2); formando un apoyo fijo de 200 mm de altura para pilar de madera, y fijado al pilar con 6 tornillos autoperforantes para madera, de 5 mm de diámetro y 260 mm. de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo.

**\_ ESTRIBO de acero galvanizado CON ALAS INTERIORES tipo SAI-SAIL de la casa PLAIBER.**

Acero galvanizado S250GD+Z275 según NF En 10346. Espesor de 2mm.

Instalación sobre madera :

1. Trace la situación de la viga principal sobre el elemento principal.
2. Oriente el estribo y prefije las alas a cada lado.
3. Ajuste el estribo según los trazados previos. El estribo debe estar ligeramente más abierto por arriba que por abajo para facilitar la colocación de la viga principal.
4. Finalice la fijación en cada lado.
5. Oriente la viga principal en el estribo.
6. Fije la viga principal al estribo.
7. Existen dos tipos de clavado sobre madera, total o parcial.

Fijaciones

Sobre el element secundario :

- Puntas anilladas CNA Ø 4.0x50 mm.
- Puntas anilladas CNA Ø 4.0x35 mm para espesores inferiores a 60 mm.
- Tornillos CSA Ø 5.0x40 mm.
- Tornillos CSA Ø 5.0x 35 mm para espesores inferiores a 60 mm.

Sobre el elemento principal :

- Puntas anilladas CNA Ø 4.0x50 mm.
- Puntas anilladas CNA Ø 4.0x35 mm para espesores inferiores a 60 mm.
- Tornillos CSA Ø 5.0x40 mm.
- Tornillos CSA Ø 5.0x 35 mm para espesores inferiores a 60 mm.

No se recomienda utilizarlos si el elemento de soporte es de hormigón.

**\_ PILAR TUBULAR #75x4.5**

Perfil de acero (S275) para las esquinas.

**\_ PILAR HEB-120**

Perfil de acero (S275) para los volúenes interiores..

**\_ UPE-160**

Perfil de acero(S275) para los perímetros.

**\_ UPE-160 DOBLE (en i)**

Perfil de acero (S275) para aquellas situaciones donde un perfil perimetral deja de serlo y por lo tanto se le solda otro perfil simétrico donde sea necesario.

**\_ UPE-270**

Perfil de acero (S275) para la cornisa.

**\_ UPE-300**

Perfil de acero(S275) para la pasarela.

**\_ IPE-300**

Perfil de acero (S275) principal de la pasarela Y las vigas en esquina.

**\_ IPE-160**

Perfil de acero (S275) principal de un forjado.

**\_ IPE-120**

Perfil de acero (S275) para las viguetas de los forjados.

**\_ TUBULAR RECTANGULAR 150x50x6**

Perfil de acero (S275) para las vigas de la cubierta.

**\_ TIRANTE METÁLICO R60, tipo BESISTA ROD SYSTEMS**

Sistema de barras de tensión con manguito de cobertura mediante un redondo macizo de acero (S540N).

Todos los componentes del sistema se suministran galvanizados con roscas de barra galvanizadas al fuego. Este recubrimiento ofrece una protección contra la corrosión muy alta y duradera. Los anclajes de barra (cabezales) conectan las barras de tensión con las placas de unión. Están hechos de hierro fundido de grafito esferoidal muy dúctil de la mayor calidad EN-GJS-400-18-LT, con una resistencia al impacto garantizada a -20 °C. Esta fundición es ideal para estos componentes.

**\_ TIRANTE METÁLICO R80, tipo BESISTA ROD SYSTEMS**

[En las pasarelas].

Información idem. anterior.

**\_ TABLÓN DE MADERA DE PINO GALLEGO (pinus pinaster), tipo casa HERMANOS GARCÍA ROCHA SL. e:3cm**

Dimensiones 2500 x 250 x 30mm.

**\_ CONECTORES DE ACERO, tipo ANCLAJES STR-HO 680(50) de la casa DROMET.**

Tamaño 6x80. Diámetro en torno a 10cm. Nº de piezas en cada pack: 50.

**\_ CONECTORES DE ACERO, tipo ANCLAJES STR10/14100 (50) de la casa DROMET.**

Tamaño 10x100. Diámetro externo 14mm. Nº de piezas en cada pack: 50.

[ANEJOS 2,3. LISTADOS EDIFICIOS.]

## 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

[VER EN PLANOS 20,21,22,23,24,26,27. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN.  
TABIQUERÍAS, ACABADOS Y CARPINTERÍAS]

### C1\_ CUBIERTA VOLÚMENES INTERIORES e: 25cm

[e total: 40cm]

\_ TIERRA e: 20cm

\_ LÁMINA GEOTEXTIL ANTIRRAICES

\_ CELDA DE DRENAJE de 52 mm de espesor tipo ATLANTIS. e: 5,2cm

Estructuras tridimensionales, rectangulares, huecas, perforadas vertical y horizontalmente, fabricadas en polipropileno (PP) y posteriormente envueltas en geotextiles. Color negro. Dimensiones (módulo): Ancho 265 mm. Largo 475 mm. Alto 52 mm. Capacidad acumulación 52 l/ m<sup>2</sup>. Superficie por unidad 0,125 m<sup>2</sup> N° de piezas x m<sup>2</sup> 8 N° de piezas x m 2,1. 90% de porosidad. Perforación horizontal para facilitar desarrollo radicular césped. Poros alternando huecos circulares y cuadrados. Dimensión poro 55 X 55 mm. Peso: Aprox. 0,45 kg./módulo (3,6 kg. / m<sup>2</sup>). Resistencia a la compresión (en vacío): 150 ton / m<sup>2</sup>. Sistema de machi-hembrado por ranuras para unión entre las piezas.

\_ LÁMINA IMPERMEABLE

\_ TABLÓN DE MADERA DE PINO GALLEGO (pinus pinaster), tipo casa HERMANOS GARCÍA ROCHA SL. e:3cm  
Dimensiones 2500 x 250 x 30mm.

\_PERFILES UPE-160, UPE-160 doble (en I), IPE-120, L-300x150x15

### C2\_ CUBIERTA INVERNADERO e: 9.5 cm

[e (contando viguetas): 24.5 cm]

\_VIDRIO 6/16argón90%/4, tipo COOL-LITE EXTREME 70/33 de la casa SAINT-GOBAIN.

Vidrio con control solar neutro de muy alta selectividad y Aislamiento Térmico Reforzado (ATR). Sustrato incoloro PLANICLEAR. Transmitancia luminosa 70. Factor solar 0,37. Transmitancia térmica 1.

\_VIDRIO FOTOVOLTAICO, tipo la casa ONYX SOLAR.

\_OMEGA-60. 50x60x25x1.5

Perfil de aluminio que sirve de canalón y para sujeción de los vidrios de la cubierta.

Longitud de 4.584mm. Colocado entre las J, encajado a los huecos previstos para este efecto y soldadas las uniones. En su interior se soldará una pletina de 47mm de ancho y una longitud de 2.292mm que proporcionará a la omega de la pendiente necesaria (1,5%) para evacuar el agua , desde el centro de la misma hacia ambos lados. En su encuentro con la J se encontrará a 20mm de

altura. Esta pletina inclinada tendrá al mismo tiempo soldados unos redondos roscados para el anclaje de los vidrios mediante unas pletinas atornilladas al exterior.

\_J-150x80x60x25x1.5

Perfil de aluminio que sirve de canalón perimetral.

Longitud de 12.500mm con huecos recortados previamente para la inserción y posterior soldado de las omegas.

\_TUBULAR RECTANGULAR 150x50x6

Perfil de acero (S275) para las vigas de la cubierta.

\_Tubular 90x60

Perfil de aluminio para la nivelación de la cornisa.

\_L-270x100

Perfil de aluminio para el anclaje de los vidrios a la cornisa.

### **C3\_ VENTANA DE CUBIERTA PLANA CON CÚPULA EXTERIOR, tipo la casa VELUX.**

Dimensiones en planta del perímetro exterior 2500x2500mm.

Apertura eléctrica en su versión VELUX INTEGRA, permite controlar la ventilación a través de su mando a distancia táctil que permite controlar varias ventanas y sus accesorios eléctricos. Equipada con motor silencioso y sensor para cierre automático en caso de lluvia.

Aislamiento térmico con un valor  $U_w$  de 1,2 W/m<sup>2</sup>K. Su cúpula exterior refuerza su aislamiento y le proporciona una gran resistencia frente al ruido, el clima, los impactos o el simple paso del tiempo.

-Cúpula exterior acrílica (PMMA, polimetilmetacrilato), de alta resistencia al impacto por granizo, hielo o clima extremo - gran durabilidad. Disponible en acabado transparente.

-Doble acristalamiento aislante de seguridad. (3+3 mm vidrio interior laminado, 14,5 mm cámara aislante Argón, 4 mm vidrio flotado con recubrimiento aislante)

### **C4\_ CUBIERTA POLIDEPORTIVO e: 20 a 24cm**

[e(contando viguetas): 35 cm]

\_PANEL DE CERRAMIENTO PARA CUBIERTA tipo FORMA DECK-FD de la casa british ROBERTSON. e: 8cm.

Dimensiones de los paneles: 1250x100 cm. Dimensiones paños: 1250x500cm. Metal base de acero galvanizado z200-225g/m<sup>2</sup>. Espesor de la chapa: exterior 0,8mm; interior gofrado 0,6mm. Núcleo aislante de poliuretano. 0,23 Kcal/m<sup>2</sup>/h°C. 0,27 W/m<sup>2</sup>C. Peso 15 kg/m<sup>2</sup>. Aislamiento acústico 27dbA.

\_PERFILES UPE-120, IPE-120, UPE-160

\_TUBULAR RECTANGULAR 150x50x6

Perfil de acero (S275) para las vigas de la cubierta.

**\_ SISTEMAS DE CARPINTERÍAS DE MADERA tipo SL-66, sL-68 de la casa SOLARLUX.**

Sistema de construcción con madera de grano cruzado triple-laminado sólido de pino. Madera procedente de un sistema forestal sostenible. Vidrio doble con un valor  $U_g = 1,1 \text{ W / m}^2\text{K}$  y un borde exterior térmicamente mejorado consiguiendo un valor  $U_w = 1,5 \text{ W / m}^2\text{K}$  según DIN EN ISO 10077-1. Impermeabilidad al aire Clase 4 según DIN EN 12 207, impermeabilidad a la lluvia Clase E750 según DIN EN 12 208 y resistencia al viento Clase C3 según EN 12 2100. Paneles montados en el suelo de serie, paneles colgantes superiores. Resistencia de ladrón de buglary WK2 / WK2N según DIN EN 1627-1630: 1099-04.

**\_ VIDRIO 6/16argón90%/4, tipo COOL-LITE EXTREME 70/33 de la casa SAINT-GOBAIN.**

Vidrio con control solar neutro de muy alta selectividad y Aislamiento Térmico Reforzado (ATR). Sustrato incoloro PLANICLEAR. Transmitancia luminosa 70. Factor solar 0,37. Transmitancia térmica 1.

**\_AIREADOR AUTORREGULABLE con capa exterior para protección frente a condiciones del tiempo, tipo AIREADOR AR60, de la casa RENSON.**

Renson-hover-ar60El THK60 y el AR60 son aireadores ultra finos con rotura de puente térmico. Se montan sobre la hoja del vidrio para ventanas de aluminio, PVC y madera. La rejilla interior perforada sirve como mosquitera. La lama interior dirige el flujo de aire hacia arriba y puede ser adaptada a 5 posiciones. La primera posición permite una aireación mínima pero se puede cerrar el aireador por completo con una goma que asegura la estanqueidad al viento. El AR60 tiene una lama autorregulable que actúa automáticamente cuando la presión del viento cambie. Así se permite una aireación continua y constante.

Dimensiones: Reducción vidrio: 60 mm. Altura: 76 mm. Anchura del vidrio: 20, 24 y 28 mm

Materiales:

- \_Perfil interior y exterior en aluminio AlMgSi 0.5 (conforme a EN 12020-2).
- \_Acabado: anodizado o termolacado en cualquier color R AL (bicolor posible)
- \_Tapas en ASA polymer tipo Luran S (Color fijo, resistente a condiciones del tiempo y a UV)
- \_Las tapas están disponibles en blanco o negro pero también en otros colores a pedido específico





## 2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

[VER EN PLANOS 20,21,22,23,24,26,27. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN.  
TABIQUERÍAS, ACABADOS Y CARPINTERÍAS]

### \_Tabiques

#### **T1\_ TABIQUE LIGERO CON DOBLE ESTRUCTURA, tipo W115 de la casa KNAUF. e: 15cm**

Este sistema dispone de doble placa de yeso laminado atornillado a cada lado de la estructura.

Estructura formada por perfiles horizontales (canales), fijados al techo y al suelo entre los cuales se disponen montantes. La estructura será doble y los perfiles serán de 48mm.

Las placas de yeso serán impregnadas (tipo H) para zonas húmedas, mientras que en la cocina serán Antifuero de yeso Fireboard (M-0).

En su interior albergará doble capa de aislamiento térmico de lana mineral.

Peso: 44 kg/m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego: 60min.

Aislamiento acústico a ruido aéreo: 63 dBA

Aislamiento térmico: 2'83 m<sup>2</sup>.°K/W

#### **T2\_ TABIQUE TÉCNICO, tipo W116 de la casa KNAUF. e: 22cm**

El tabique técnico Knauf está formado a partir de una doble estructura de perfiles (montantes) de 48mm sobre la que se atornillan dos placas de yeso Knauf a cada una de sus caras. Estos perfiles se arriostran entre sí con cartelas de placa de yeso de 30 cm de altura y una separación entre éstas de 60cm.

En este tabique irán integrados los conductos de evacuación. Para alojar las bajantes de los inodoros en el interior del tabique técnico, es suficiente dejar 170mm de separación entre las placas de yeso, lo que resultaría en un espesor total de 220mm.

Estos tabiques tienen la incluir soportes para inodoros, cisternas y lavabos. Son soportes a base de acero galvanizado que se fija a los montantes del tabique y al suelo. Tiene capacidad para soportar hasta 400kg de peso.

Las placas de yeso serán impregnadas (tipo H) para zonas húmedas, mientras que en la cocina serán Antifuero de yeso Fireboard (M-0).

En su interior albergará doble capa de aislamiento térmico de lana mineral.

Peso: 43 kg/m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego: 90min.

Aislamiento acústico a ruido aéreo: 56 dBA

Aislamiento térmico: 2'86 m<sup>2</sup>.°K/W

## **\_Puertas**

### **P1\_ PUERTAS ABATIBLE DE UNA HOJA, tipo la casa INVISIBLE-DOOR.**

Para las puertas interiores a los volúmenes interiores.

Puertas elegidas para conseguir una continuidad con la pared, quedando el marco perfectamente integrado en la tabiquería. Las bisagras son ocultas.

El elemento de conexión introducido en la tabiquería está realizado en aluminio anodizado, aleación 6060 y acabado en color plata satinado.

El panel de 53mm de espesor se produce en madera contrachapada con madera sólida en los laterales y un núcleo de madera en panel. Se completa con dos paneles en mdf alisado. El panel está pre-perforado y listo para las bisagras. El ensamblaje se realiza con aglutinantes de agua.

La cerradura magnética equipada standard impide que el bastidor sea rayado debido a la fricción del cerrojo de las cerraduras convencionales.

### **P2\_ PUERTAS ABATIBLE DE UNA HOJA, tipo la casa INVISIBLE-DOOR.**

Para las puertas exteriores a los volúmenes interiores.

En las puertas exteriores el acabado viene a ser como el de los tabiques colindantes, con tablas de eucalipto de tal manera que den enrasadas con la pared.

Mismas características que P1.

En las puertas exteriores a los volúmenes interiores se colocarán tablas de madera al exterior siguiendo la alineación de la fachada de tal manera que queden enrasadas.

**\_TABLAS DE EUCALIPTO de MADERA MACIZA, tipo la casa INSTALACIÓN DE TARRIMAS. e: 17mm**

Madera adecuada para instalar en climas húmedos. Color claro, blanco grisáceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m<sup>3</sup>. Las tablas se colocarán según marca el detalle dejando una separación entre tablas de 1cm para favorecer la absorción acústica de la cámara de aire.

## 2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

[VER EN PLANOS 20, 21, 26, 27. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN.  
TABIQUERÍAS Y ACABADOS]

### Tabiques

#### **T\* \_ ACABADO EXTERIOR A LOS VOLÚMENES INTERIORES** e:2.6cm

[e total: 16.1 cm]

En los tabiques exteriores, se sustituirá la doble capa de yeso exterior por tablas de madera.

\_TABLAS DE EUCALIPTO de MADERA MACIZA, tipo la casa INSTALACIÓN DE TARIMAS. e: 17mm

Madera adecuada para instalar en climas húmedos. Color claro, blanco grisáceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m<sup>3</sup>. Las tablas se colocarán según marca el detalle dejando una separación entre tablas de 1cm para favorecer la absorción acústica de la cámara de aire.

También se sustituirá la lana mineral exterior por un absorbente acústico.

\_ABSORBENTE ACÚSTICO de FIBRAS DE POLIÉSTER, tipo ACUSTIFIBER 40 de la casa ACÚSTICA INTEGRAL. e: 4cm.

Acabado original de color blanco, tintado de negro para evitar que se vea entre las juntas del falso techo. Rollos de 600x21.000mm. Espesor de 40mm. Densidad de 15kg/m<sup>3</sup>, Reacción al fuego B s1 d0 según ensayo nº08AN1598. No putrescible. Libre de sustancias nocivas y certificado de salubridad, seguridad y medio ambiente nº970904.

Absorción acústica: 0,75 con cámara de aire de 300mm.

0,4 sin cámara de aire

#### **T\*\* \_ ACABADO INTERIOR A LOS VOLÚMENES INTERIORES** e: 2 cm

En los tabiques de la cocina, aseos y vestuarios se revestirá la placa de yeso con el siguiente revestimiento porcelánico:

\_REVESTIMIENTO PORCELÁNICO, tipo QUORUM-R BLANCO, de la casa VIVES. e: 9,5mm

Dimensiones: 20,3x59,3cm. Grosor: 9,5mm.

Junta mínima de colocación de 1,5mm.

Pallet de 40 cajas con 6piezas. Cajas de 1,04m<sup>2</sup> y 22,39kg. Total: 41,68m<sup>2</sup> y 895,6kg.

Longitud, anchura, espesor, rectitud de los lados, ortogonalidad, planitud Cumple con los requisitos aplicables a cada modelo definidos en la norma UNE-EN 14411 UNE EN ISO 10545 Parte 2

Absorción de agua E < 0.5% UNE EN ISO 10545 Parte 3

Resistencia a la abrasión superficial (Baldosas esmaltadas) 5 según UNE EN ISO 10545 Parte 7

Dilatación térmica lineal < 9\*10<sup>-6</sup> /°C según UNE EN ISO 10545 Parte 8

Resistencia al choque térmico Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte

9

Resistencia al cuarteo Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 11

Resistencia a la helada Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 12

\_CAPA DE NIVELACIÓN Y DE AGARRE DE LOS AZULEJOS a base de mortero. e: 10mm

### **\_Pavimentos**

#### **P1\_ FORJADO DE PLANTA BAJA (granito) e: 20 cm**

[e total: 50cm]

\_PAVIMENTO de GRANITO, tipo casa PRODUCTOS DE GRANITO. e: 3 cm

Dimensiones: Ancho de 60cm, largo libre entre 50 y 150cm, grosor de 3cm en interiores y 6 cm en exteriores. Color Gris Mondariz (proveniente del término municipal de Salceda de Caselas - Pontevedra. Acabado apomazado al interior, aserrado en el exterior.

\_MORTERO de CEMENTO para el asiento de las losas de granito. e: 5 cm

\_AISLAMIENTO TÉRMICO de POLIURETANO (PUR) PROYECTADO de celda abierta, tipo DOW. e: 12cm

El poliur VORACOR CY 3058 está diseñado para la producción de espuma rígida de poliuretano de spray, adecuado para el aislamiento térmico en la construcción, con una densidad aplicada de 39-45 Kg/m<sup>3</sup>. El agente hinchante utilizado en VORACOR CY 3058 Polyol, es un HFC.

\_FILTRO GEOTEXTIL de POLIPROPILENO, tipo SIKA PROTECT de la casa SIKA. e: 1.2 mm

\_CAPA DE DESCOMPRESIÓN de HA-25/P/40/III. e: 5cm.

\_FORJADO DE LOSAS ALVEOLARES. e: 25cm.

#### **P2\_ FORJADO DE PLANTA BAJA con forjado sanitario (pavimento deportivo) e: 20 cm**

[e total: 50cm]

\_PAVIMENTO DEPORTIVO DE MADERA, tipo GERFLOR, TARAFLEX MULTI-USE 6.2 de la casa PAVIMENTOS MULTIDEPORTE. e: 6,2 mm.

Pavimento de madera color European Ashtree Y=39,9, Sportex 8 (sp-1818).

Constituido por un complejo de superficie D-Max+ en vinilo plastificado, calandrado, prensado con superficie gofrada y reforzada por un complejo no tejido de doble malla de fibra de vidrio y asociado a una subcapa CXP-HD de doble densidad (Cellular Xtreme Process) y alta densidad (High Density) de células cerradas. La absorción de impacto según UNE-EN 14808 está entre 25 y 35%. Cumple la exigencia de la norma UNE-EN 14904 con la categoría P1. Altura

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

rebote de la pelota según EN 12235 de valor  $\geq 90 \%$ .

Tiene tratamiento fotorreticulado Protecso Triple Acción (antisuciedad, anti-quemaduras, deslizamiento controlado) aplicado en fábrica. Instalado sobre solera dura, lisa, seca (3% máximo de humedad), plana y sin fisuras, según la norma UNE-CEN/TS 14472 (partes 1 y 4); fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante. Las juntas deberán ir termosoldadas. Actividad antibacteriana (E. coli – S. aureus – MRSA): Inhibición del crecimiento según ISO 22196  $>99\%$ .

Un tratamiento de superficie de triple acción con el método Protecso, que produce el equilibrio ideal entre deslizamiento y agarre para el calzado deportivo. Una superficie que evita las quemaduras por fricción.

La superficie D-Max™ es una combinación de hojas calandradas de PVC reforzadas con mallas de fibra de vidrio que aseguran la gran duración de los pavimentos deportivos Taralex™. D-Max™ + está reforzada con dos mallas de fibra de vidrio que le confieren una estabilidad dimensional en instalaciones de suelo flotante usando el sistema Eco-Fit™. Una resistencia al punzonamiento mejorada en un 35%.

La espuma de celda cerrada CXP (Cellular Xtreme Process) se combina con la espuma de «muy alta densidad» VHD desarrollada por Gerlor para que en el momento del impacto con el suelo la espuma ligera y elástica de la capa inferior se comprima para garantizar confort y seguridad. La espuma VHD de la capa superior permanece firme, haciendo que la deformación producida alrededor del pie sea el doble de grande para dar más libertad de movimiento en la rotación y asegurar la pisada, minimizando el riesgo de lesiones.

### PROPIEDADES DEPORTIVAS

Deformación vertical EN 14809  $\leq 3.5 \text{ mm}$

Reducción de fuerza

(amortiguación) EN 14808  $\geq 25 \%$

Coefficiente de fricción EN 13036-4 80 - 110

### CLASIFICACIÓN

Clase de resistencia al fuego EN 13501-1 Cfl-s1

Emisiones de formaldehído EN 717-1/2  $\geq \text{E1}$

Emisiones de pentaclorofenol EN 12673  $< 0.1 \%$

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rebote del balón EN 12 235  $\geq 90 \%$

Resistencia al punzonamiento EN 1516  $\leq 0.5 \text{ mm}$

Resistencia a las rodaduras EN 1569  $\geq 1500 \text{ N}$

Resistencia a los impactos EN 1517  $\geq 8 \text{ N/m}$

Resistencia a la abrasión EN ISO 5470-1  $\leq 1000 \text{ mg}$

Brillo EN ISO 2813  $\leq 30 \%$

Regularidad EN 13036-7  $< 6 \text{ mm/3m}$

\_ FIELTRO GEOTEXTIL de POLIPROPILENO, tipo SIKA PROTECT de la casa SIKA. e: 1.2 mm

\_ CAPA DE DESCOMPRESIÓN de HA-25/P/40/III. e: 5cm.

\_ FORJADO DE LOSAS ALVEOLARES. e: 25c

**P3\_ FORJADO DE PLANTA BAJA (aseos) e: 2.5 cm**

[e total (contando viguetas): 18.1 cm]

\_PAVIMENTO PORCELÁNICO, tipo QUORUM-R BLANCO, de la casa VIVES. e: 9,5mm

Dimensiones: 20,3x59,3cm. Grosor: 9,5mm.

Junta mínima de colocación de 1,5mm. En superficies amplias dividir el pavimento en sectores de 4x4m, introduciendo juntas de dilatación elásticas.

Pallet de 40 cajas con 6 piezas. Cajas de 1,04m<sup>2</sup> y 22,39kg. Total: 41,68m<sup>2</sup> y 895,6kg.

Longitud, anchura, espesor, rectitud de los lados, ortogonalidad, planitud

Cumple con los requisitos aplicables a cada modelo definidos en la norma UNE-EN 14411 UNE EN ISO 10545 Parte 2

Absorción de agua E < 0.5% UNE EN ISO 10545 Parte 3

Resistencia a la flexión (N/mm.<sup>2</sup>) y fuerza de rotura (N) > 35 > 1300 UNE EN ISO 10545 Parte 4

Resistencia a la abrasión superficial (Baldosas esmaltadas) 5 según UNE EN ISO 10545 Parte 7

Dilatación térmica lineal < 9\*10<sup>-6</sup> /°C según UNE EN ISO 10545 Parte 8

Resistencia al choque térmico Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 9

Resistencia al cuarteo Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 11

Resistencia a la helada Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 12

Resistencia al deslizamiento: Clase 1 según UNE ENV 12633:2003

\_CAPA DE NIVELACIÓN Y DE AGARRE DE LAS BALDOSAS. e: 5 cm

\_AISLAMIENTO TÉRMICO de POLIURETANO (PUR) PROYECTADO de celda abierta, tipo DOW. e: 12cm

El poliuretano VORACOR CY 3058 está diseñado para la producción de espuma rígida de poliuretano de spray, adecuado para el aislamiento térmico en la construcción, con una densidad aplicada de 39-45 Kg/m<sup>3</sup>. El agente hinchante utilizado en VORACOR CY 3058 Polyol, es un HFC.

\_FILTRO GEOTEXTIL de POLIPROPILENO, tipo SIKA PROTECT de la casa SIKA. e: 1.2 mm

\_CAPA DE DESCOMPRESIÓN de HA-25/P/40/III. e: 5cm.

\_FORJADO DE LOSAS ALVEOLARES. e: 25cm.



**P4\_ FORJADO DE PLANTA BAJA con terreno reforzado (pavimento deportivo) e:**  
20 cm

[e total: 150cm]

\_PAVIMENTO DEPORTIVO DE MADERA, tipo GERFLOR, TARAFLEX MULTI-USE 6.2 de la casa PAVIMENTOS MULTIDEPORTE. e: 6,2 mm.

Características Idem PAVIMENTO P2.

\_FILTRO GEOTEXTIL de POLIPROPILENO, tipo SIKA PROTECT de la casa SIKA. e: 1.2 mm

\_CAPA DE DESCOMPRESIÓN de HA-25/P/40/III. e: 5cm.(incluidos en el espesor del encofrado no recuperable)

\_ENCOFRADO NO RECUPERABLE tipo C-40 de la casa CAVITY. e: 40 cm  
Hecho en polipropileno de color negro. Dimensiones 750x500 mm. Altura total 400 mm. Altura interior 345 mm. Tipo de hormigón en solera HM-200. Tipo de hormigón sobre cavity HA-25. La superficie sobre la que se coloque habrá de tener la mayor planeidad posible.

\_HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-15/B/20. e: 10cm.

\_ZAHORRA COMPACTADA. e: 20cm

\_FILTRO GEOTEXTIL de POLIPROPILENO, tipo SIKA PROTECT de la casa SIKA. e: 1.2 mm

\_GRAVA COMPACTADA. e: 20cm

\_CACHOTES. e: 40cm

**P5\_ FORJADO DE PLANTA ALTA (exterior) e: 2.5 cm**

[e total (contando viguetas): 18.1 cm]

\_TARIMA de EUCALIPTO de MADERA MACIZA, tipo la casa INSTALACIÓN DE TARIMAS. e: 17mm

Madera adecuada para instalar en climas húmedos. Color claro, blanco grisáceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m<sup>3</sup>. Tarima para clavar. No se debe clavar directamente porque la madera tiende a resquebrajarse. El instalador debe realizar un taladro previo o utilizar un tornillo que haga la función de broca a la vez.

\_AISLAMIENTO ACÚSTICO a RUIDO DE IMPACTO, tipo ACUSTISOL de la casa ACÚSTICA INTEGRAL. e: 8mm

Material base: Bitumen flexible. Material amortiguante: Caucho. Carga de trabajo: 100-500 Kg/m<sup>2</sup>. Dimensiones: Rollos de 5000 x 1000 mm. Espesor: 8 mm. Peso: 5 Kg/m<sup>2</sup>. Frecuencia de trabajo: > 33 Hz. Reducción a 125 Hz de ruido de impactos: 27 dB.

\_TABLÓN DE MADERA DE PINO GALLEGO (pinus pinaster), tipo casa HERMANOS GARCÍA ROCHA SL. e:3cm  
Dimensiones 2500 x 250 x 30mm.

\_PERFILES UPE-160, UPE-160 doble (en I), IPE-120

**P6\_ FORJADO DE PLANTA ALTA (corredores) e: 2.5 cm**

[e total (contando viguetas): 18.5 cm]

\_REJILLA ELECTROSOLDADA ANTIDESLIZANTE, tipo RELESA. e: 2,5cm.  
Pletina portante y separadora de cuadrillo entregirado. Malla de dimensiones 34x76mm. Altura 25mm. Anchura elementos resistente 4mm. Dimensiones de las piezas 1250x600mm.

\_PERFILES UPE-160, UPE-160 doble (en I), IPE-160, IPE-120

**P7\_ FORJADO DE PLANTA ALTA (aseos) e: 2.5 cm**

[e total (contando viguetas): 18.1 cm]

\_PAVIMENTO PORCELÁNICO, tipo QUORUM-R BLANCO, de la casa VIVES. e: 9,5mm

Dimensiones: 20,3x59,3cm. Grosor: 9,5mm.

Junta mínima de colocación de 1,5mm. En superficies amplias dividir el pavimento en sectores de 4x4m, introduciendo juntas de dilatación elásticas.

Pallet de 40 cajas con 6 piezas. Cajas de 1,04m<sup>2</sup> y 22,39kg. Total: 41,68m<sup>2</sup> y 895,6kg.

Longitud, anchura, espesor, rectitud de los lados, ortogonalidad, planitud  
Cumple con los requisitos aplicables a cada modelo definidos en la norma UNE-EN 14411 UNE EN ISO 10545 Parte 2

Absorción de agua E < 0.5% UNE EN ISO 10545 Parte 3

Resistencia a la flexión (N/mm.<sup>2</sup>) y fuerza de rotura (N) > 35 > 1300 UNE EN ISO 10545 Parte 4

Resistencia a la abrasión superficial (Baldosas esmaltadas) 5 según UNE EN ISO 10545 Parte 7

Dilatación térmica lineal < 9\*10<sup>-6</sup> /°C según UNE EN ISO 10545 Parte 8

Resistencia al choque térmico Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 9

Resistencia al cuarteo Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 11

Resistencia a la helada Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 12

Resistencia al deslizamiento: Clase 1 según UNE ENV 12633:2003

\_CAPA DE NIVELACIÓN Y DE AGARRE DE LAS BALDOSAS a base de mortero. e: 7,5mm

\_AISLAMIENTO ACÚSTICO a RUIDO DE IMPACTO, tipo ACUSTISOL de la casa ACÚSTICA INTEGRAL. e: 8mm

Material base: Bitumen flexible. Material amortiguante: Caucho. Carga de trabajo: 100-500 Kg/m<sup>2</sup>. Dimensiones: Rollos de 5000 x 1000 mm. Espesor: 8 mm. Peso: 5 Kg/m<sup>2</sup>. Frecuencia de trabajo: > 33 Hz. Reducción a 125 Hz de ruido de

impactos: 27 dB.

\_TABLÓN DE MADERA DE PINO GALLEGO (pinus pinaster), tipo casa HERMANOS GARCÍA ROCHA SL. e:3cm  
Dimensiones 2500 x 250 x 30mm.

\_PERFILES UPE-160, UPE-160 doble (en I), IPE-120

### **\_Falsos techos**

#### **F1\_ FALSO TECHO EXTERIOR a los volúmenes interiores e: 11.4 cm**

[e total (contando viguetas): 18.1 cm]

\_TABLÓN DE MADERA DE PINO GALLEGO (pinus pinaster), tipo casa HERMANOS GARCÍA ROCHA SL. e:3cm  
Dimensiones 2500 x 250 x 30mm.

\_PERFILES UPE-160, UPE-160 doble (en I), IPE-120

\_ABSORBENTE ACÚSTICO de FIBRAS DE POLIÉSTER, tipo ACUSTIFIBER 40 de la casa ACÚSTICA INTEGRAL. e: 4cm.

Acabado original de color blanco, tintado de negro para evitar que se vea entre las juntas del falso techo. Rollos de 600x21.000mm. Espesor de 40mm. Densidad de 15kg/m<sup>3</sup>, Reacción al fuego B s1 d0 según ensayo nº08AN1598. No putrescible. Libre de sustancias nocivas y certificado de salubridad, seguridad y medio ambiente nº970904.

Absorción acústica: 0,75 con cámara de aire de 300mm.

0,4 sin cámara de aire

\_CÁMARA DE AIRE e: 6cm

\_FALSO TECHO de EUCALIPTO de MADERA MACIZA, tipo la casa INSTALACIÓN DE TARIMAS. e: 17mm

Madera adecuada para instalar en climas húmedos. Color claro, blanco grisáceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m<sup>3</sup>. Las tablas se colocarán sobre el ala de las viguetas dejando una separación entre tablas de 1cm para favorecer la absorción acústica de la cámara de aire.

#### **F2\_ FALSO TECHO INTERIOR a los volúmenes interiores e: 11.4 cm**

[e total (contando viguetas): 18.1 cm]

\_TABLÓN DE MADERA DE PINO GALLEGO (pinus pinaster), tipo casa HERMANOS GARCÍA ROCHA SL. e:3cm  
Dimensiones 2500 x 250 x 30mm.

\_PERFILES UPE-160, UPE-160 doble (en I), IPE-120

\_ABSORBENTE ACÚSTICO de FIBRAS DE POLIÉSTER, tipo ACUSTIFIBER 40 de la casa ACÚSTICA INTEGRAL. e: 4cm.

Acabado original de color blanco, tintado de negro para evitar que se vea entre las juntas del falso techo. Rollos de 600x21.000mm. Espesor de 40mm. Densidad de 15kg/m<sup>3</sup>, Reacción al fuego B s1 d0 según ensayo n°08AN1598. No putrescible. Libre de sustancias nocivas y certificado de salubridad, seguridad y medio ambiente n°970904.

Absorción acústica: 0,75 con cámara de aire de 300mm.  
0,4 sin cámara de aire

**\_FALSO TECHO ABSORVENTE DE PLACAS DE YESO LAMINADO, tipo KNAUF CLEANEO SLOTLINE de la casa KNAUF. e: 12,5mm**

Placa de yeso laminado con perforación ranurada para la absorción del sonido. Con incorporación de zeolita, que provoca un efecto depurador del aire. Slotline B4 V/B, código 255321. Dimensiones 2400x1200mm. Espesor 12,5mm. Palet con 25 unidades.

Placa de yeso laminado perforada para la absorción del sonido con efecto depurador del aire gracias a la incorporación de la Zeolita.

Perforación ranurada agrupadas en bloques.

La placa Cleaneo incorpora un velo microperforado en la cara posterior.

### **\_Otros**

#### **O1\_ BARANDILLA con MALLA O RED DE ACERO INOX., tipo XTN-BEC de la casa INDUSTRIAS BEC.**

Malla o red de acero inox XTN-BEC fabricada con tejido de cable de acero inoxidable, calidad AISI 316, diámetro Ø1'5mm y construcción 7x7. Casquillos de fijación en acero inoxidable, calidad AISI 316. Los casquillos están fuertemente prensados. Mantiene su forma original y no necesita un mantenimiento especial. Buena resistencia a la corrosión, incluso en entornos clorados o sulfurados. Las medidas del rombo de la malla (MW x MH) sera de 80 x 139 mm. La malla no tiene limitaciones de anchura ni longitud.

CABLES PERIFÉRICOS Y FIJACIONES tipo A.

TUBOS PERIFÉRICOS Y FIJACIONES tipo H. Los cuadros con tubos o barras soportan las tensiones gracias a su propia resistencia a la flexión. Es el cálculo de estas fuerzas el que permite determinar las características de los tubos en diámetro y espesor.

NOTA: La definición del tipo de red, su periferia y sus dimensiones se definirán conjuntamente con la casa constructora.

#### **O2\_ FAN-COIL empotrado en suelo, tipo VERSIÓN KC481 calefacción y refrigeración sistema de 4 conductos, de la casa ARBONIA.**

Estos convectores de suelo se utilizarán en el perímetro acristalado del edificio para crear una temperatura óptima en invierno en el interior de dicho espacio. El agua que utilizan estos elementos de calefacción provendrá de un circuito cerrado y será calentada con una Bomba de Calor Tierra/Agua-Agua. Se elige este modelo de tal manera que sea posible reducir la temperatura del espacio si se cree conveniente.

Dimensiones: Altura 130mm, anchura 330mm, longitudes 1250, 2000 y 2750 mm. Temperaturas del agua 55/45°C, ambiente 20°C. Bandeja inferior de chapa de

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

acero galvanizado, de color en gris antracita (RAL 7016), ajustable en altura y acústicamente aislado (pre-instalado). Bandeja de condensación integrado en bandeja del suelo, incluidas dos conexiones de drenaje ( $\varnothing$  15 mm) en los lados. Registro hecho de tubos de cobre y aletas de aluminio, gris antracita (RAL7016) revestidas y montado en la viga de acero transversal de chapa de acero galvanizado, acústicamente aislado. Tapa de protección de ventilador de flujo cruzado con motores de corriente alterna de ahorro de energía de 24 V, cableado listo para la conexión. Ventilador de bajo ruido, variable a través de la interfaz analógica (0 - 10 V). Sincronizado de control de velocidad del ventilador y el flujo de agua para un sistema de tuberías hidráulicamente equilibrado y funcionamiento eficiente de la energía mientras se mantiene una diferencia mínima de la temperatura entre la ida y el retorno. Aluminio rejilla enrollable de aluminio con desacoplamiento acústico a través de la colocación de la rejilla sobre elementos de goma en la bandeja del suelo. La rejilla consiste en robustas barras perfiladas longitudinalmente, anodizado color natural (**O2<sub>1</sub>**) para aquellos sitios donde coincida con el granito y enrollable de madera (**O2<sub>2</sub>**) para donde coincida con el pavimento de eucalipto, con unas dimensiones de barras de perfil 20 x 6 mm. , con una altura total de 20 mm y una sección transversal abierta de 70%. Se incluye la cubierta de la instalación para la protección de los convectores durante la fase de construcción. Control de calidad certificada según la norma DIN EN ISO 9001: 2008. Sistema de gestión medioambiental según la norma DIN EN ISO 14001: 2004. Condiciones de funcionamiento: agua caliente < 90°C. Presión de servicio <10 bar.

### **O3\_ ALCORQUE para árboles e: 20 cm**

\_MORTERO DRENANTE tipo DECORDREN. e: 2-3 cm

\_GRAVA COMPACTADA de GRANITO, tipo casa PRODUCTOS DE GRANITO. e: 8 cm

Color Gris Mondariz (proveniente del término municipal de Salceda de Casellas - Pontevedra). Al igual que el pavimento colindante, por ellos solicitar a la casa comercial deshechos de su trabajo para la grava.

\_LÁMINA GEOTEXTIL ANTIRRAICES

\_ANILLO DE CORCHO de 50 mm alrededor del tronco.

\_L-200x100x10

Perfil de acero de remate del pavimento.

### **O4\_ MALLA PARRAS**

Malla metálica tensada anclada mediante ganchos a los conectores metálicos con argolla que sustituyen en algunos casos puntuales (ver plano de estructuras) a los conectores convencionales que anclan los perfiles UPN perimetrales a los pilares de madera.

\_ CONECTORES DE ACERO, tipo ANCLAJES STR-HO 680(50) de la casa DROMET. Tamaño 6x80. Diámetro en torno a 10cm. Nº de piezas en cada pack: 50.

\_ JUEGO DE CABLE DE ACERO CON GANCHO, tipo de la casa MANUTAN.

Longitudes 1230 y 470cm.

Cabo  $\varnothing$  9mm

**\_ TOLDO VERTICAL GUIADO POR CABLES, tipo la casa BEC.**

El mecanismo incluidos los soportes y el mando sobresale del tejido, según el sistema de accionamiento, por motor sobresale del tejido 8,5 cm en total (5,3 + 3,2). Instalación en "pared" (perfil UPE-160/270. Accionamiento mediante motor radio (MR).

## 2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

### 2.6.1 Instalación de fontanería

[VER EN PLANOS 29,30. PLANOS DE INSTALACIONES.  
FONTANERÍA & CLIMATIZACIÓN]

#### **\_Descripción de la instalación**

El dimensionado de la instalación de fontanería se ha llevado a cabo de acuerdo con el Cálculo y Normativa Básica de las Instalaciones en los Edificios y en la "Sección HS4 Suministro de Agua" del Documento Básico HS Salubridad del CTE. La instalación de fontanería se acometerá a la toma, a pie de parcela, de la red pública. Será de tubo de polibutileno tanto para el agua fría como para el agua caliente. Los diámetros vendrán determinados de las tablas utilizadas y cálculos pertinentes realizados al efecto que posteriormente resumiremos.

La acometida de agua al edificio se producirá por el volumen de acceso al recinto de la sociedad, encontrándose el armario de contadores en el mueble que recorre perimetralmente el pequeño edificio, permitiendo su observación desde el exterior. Los contadores siempre será posible verlos a pesar de que el recinto esté cerrado.

Dentro del armario de contadores habrá 3 contadores y una llave de paso a mayores. Los contadores corresponderán:

Contador 1: Agua fría de toda la Sociedad Recreativa (exceptuando el bar-restaurant y el agua de ACS)

Contador 2: Agua fría del bar-restaurant (exceptuando ACS)

Contador 3: Agua general del edificio, consistente en el agua de llenado de los circuitos cerrados.

Llave de paso: AF para el llenado de los depósitos de acumulación de ACS que se contabilizará una vez caliente .

La instalación constará de las siguientes partes fundamentales:

Acometida: Será necesario solicitar a la Empresa Municipal de agua, la realización de la acometida general. La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

a) Llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;

b) Tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;

c) Llave de corte en el exterior de la propiedad

Instalación general:

- Llave de corte general

Servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Debe alojarse en el interior del armario del contador.

- Filtro de la instalación general

Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu$ m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario del contador general: El armario del contador general conten-



drá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general. - Tubo de alimentación Será una tubería de cobre. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Sistemas de control y regulación de la presión.

### **Tuberías de polibutileno**

Los diámetros comerciales de las tuberías de polibutileno son : 15, 16, 20 22, 25, 28, 32, 40 y 50 mm.

Formato de barras flexibles de 4 o 5 m y rollos de 25, 50 o 100 m. Su color característico es el gris, color que facilitará su integración en los forjados de hormigón en los lugares donde las tuberías deban de ir vistas.

Se evitará la exposición directa de la tubería a los rayos solares, recurriendo a fundas o aislamientos de protección, o bien a tubería que incorpore aislamiento de serie. Presenta un menor coeficiente de dilatación, por lo que se considera óptimo para instalaciones de calefacción.

Se controlará en la utilización de este material el contacto con aguas con altas concentraciones de cloro, ya que puede ser dañado si las concentraciones de cloro disuelto en el agua sobrepasan los 1,5 mg/l.

Las uniones con tubería de PB pueden ser de diferentes tipos: Unión mecánica, mediante accesorios de presión o unión rápida (push-fit). Unión por termofusión mediante accesorios de PB (unión igual a la realizada con tubos de PP-R). Unión por electrofusión mediante accesorios electrosoldables de PB. Dentro de lo que sea posible se habrá usar el sistema Push-Fit, utilizando accesorios mecánicos de presión, por la rapidez y comodidad que supone este tipo de unión, frente al sistema de unión termosoldada, pudiéndose utilizar otro sistema consultándolo previamente a la dirección facultativa de la obra con las justificaciones pertinentes.

Clase de tubería según UNE EN 15876: Clase 2 (70°C, 10 bar, 50 años, C 1,5 )  
El sistema de tuberías y sus materiales evita la posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo. Con objeto de evitar pérdidas térmicas. La longitud de tuberías del sistema es tan corta como sea posible y evita al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tienen siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación. El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas. El aislamiento de la tubería se protegerá con pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

La instalación lleva distintas llaves de paso en aquellos puntos que se crea oportuno, para cortar el suministro o una zona determinada en aquellos casos que se produzca avería. Además todos los aparatos llevan una llave que corte el abastecimiento de dicho aparato.

### **\_Cálculo de diámetros**

El suministro de agua se hará derivando de la Red Municipal de Aguas, se estima que la presión del agua de suministro será superior a la necesaria ya que nos encontramos a cota del mar en la parte más baja del pueblo y la altura del grifo más desfavorable respecto a la acometida que es el de la primera planta del volumen de aseos, que se encuentra a 4 metros de altura de diferencia. Por lo tanto no se calcula la pérdida de carga de la instalación, sólo los diámetros.

En primer lugar diseñamos la instalación. Una vez conocidos los diferentes puntos de consumo se pasa a calcular el caudal de cada tramo en función de los caudales que consumen los aparatos. Una vez conocido el caudal y las velocidades, las cuales no superarán los valores de 1m/s en interiores , 1,5m/s en zonas comunes y 1,75m/s en locales no habitables; se pasa al cálculo del diámetro que será redondea a uno comercial.

Los diámetros comerciales de las tuberías de polibutileno son : 15, 16, 20 22, 25, 28, 32, 40 y 50 mm.

Las montantes de AF y ACS serán mínimo de 25 mm.

### **2.6.2 Instalación de climatización**

[VER EN PLANOS 29,30. PLANOS DE INSTALACIONES.  
FONTANERÍA & CLIMATIZACIÓN]

La calefacción de las distintas estancias del edificio se efectuará mediante fan-coils de tal manera que el agua calentada por la BDC y las vidrios fotovoltaicos servirá tanto para ACS como para calefacción. Una vez calentada el agua en la sala de calderas se lleva hasta los emisores que transforman el calor del agua en aire que expulsan a la sala. Ese agua estará en continuo movimiento mediante un retorno que la devuelve a la sala de calderas.

#### **\_FAN-COIL empotrado en suelo, tipo VERSIÓN KC481 calefacción y refrigeración sistema de 4 conductos, de la casa ARBONIA.**

Estos convectores de suelo se utilizarán en el perímetro acristalado del edificio para crear una temperatura óptima en invierno en el interior de dicho espacio. El agua que utilizan estos elementos de calefacción provendrá de un circuito cerrado y será calentada con una Bomba de Calor Tierra/Agua-Agua. Se elige este modelo de tal manera que sea posible reducir la temperatura del espacio si se cree conveniente.

Dimensiones: Altura 130mm, anchura 330mm, longitudes 1250, 2000 y 2750 mm. Temperaturas del agua 55/45°C, ambiente 20°C. Bandeja inferior de chapa de acero galvanizado, de color en gris antracita (RAL 7016), ajustable en altura y acústicamente aislado (pre-instalado). Bandeja de condensación integrado en bandeja del suelo, incluidas dos conexiones de drenaje (Ø 15 mm) en los lados. Registro hecho de tubos de cobre y aletas de aluminio, gris antracita

(RAL7016) revestidas y montado en la viga de acero transversal de chapa de acero galvanizado, acústicamente aislado. Tapa de protección de ventilador de flujo cruzado con motores de corriente alterna de ahorro de energía de 24 V, cableado listo para la conexión. Ventilador de bajo ruido, variable a través de la interfaz analógica (0 - 10 V). Sincronizado de control de velocidad del ventilador y el flujo de agua para un sistema de tuberías hidráulicamente equilibrado y funcionamiento eficiente de la energía mientras se mantiene una diferencia mínima de la temperatura entre la ida y el retorno. Rejilla enrollable de aluminio con desacoplamiento acústico a través de la colocación de la rejilla sobre elementos de goma en la bandeja del suelo. La rejilla consiste en robustas barras perfiladas longitudinalmente, anodizado color natural para aquellos sitios donde coincida con el granito y enrollable de madera para donde coincida con el pavimento de eucalipto, con unas dimensiones de barras de perfil 20 x 6 mm. , con una altura total de 20 mm y una sección transversal abierta de 70%. Se incluye la cubierta de la instalación para la protección de los convectores durante la fase de construcción. Control de calidad certificada según la norma DIN EN ISO 9001: 2008. Sistema de gestión medioambiental según la norma DIN EN ISO 14001: 2004. Condiciones de funcionamiento: agua caliente < 90°C. Presión de servicio < 10 bar.

#### **\_VIDRIO FOTOVOLTAICO, tipo la casa ONYX SOLAR.**

#### **\_BOMBA DE CALOR AGUA/AGUA, tipo modelo 61WG-020-090 de la casa CARRIER.**

Modelo con aplicaciones geotérmicas.

Dimensiones: 1286 x 978 x 951 mm

Bombas de calor agua/agua con módulo hidrónico integrado e intercambiadores de calor.

Para recoger el agua de descongelación de las baterías en el modo de calefacción, deben instalarse en una superficie adecuada para permitir el drenaje y la evacuación eficientes del condensado y evitar cualquier riesgo de inundación de la zona.

Esta opción permite la producción de agua caliente gratuita por medio de la recuperación de calor desobrecalentando los gases de descarga del compresor.

Capacidad calorífica, intercambiador de calor refrigerante/agua + desobrecalentador en el modo de calefacción = 116 kW

Índice de eficiencia energética = 2'9 kW/kW

Caudal de aire nominal/máximo	Circuito A	9030/11110 l/s
	Circuito B	9030/11110 l/s

Nivel de ruido en la salida del conducto de descarga = 93·10-12 W

#### **\_BOMBA DE CALOR AIRE/AGUA, tipo modelo 30RQ-182 de la casa CARRIER.**

Dimensiones: 1286 x 978 x 951 mm

Bombas de calor aire/agua con módulo hidrónico integrado e intercambiadores de calor. Para este tipo de instalación, el aire frío o caliente que sale de los intercambiadores de calor de aire es descargado por los ventiladores al exterior del edificio mediante un sistema de conductos.

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Para recoger el agua de descongelación de las baterías en el modo de calefacción, las unidades 30RQ deben instalarse en una superficie adecuada para permitir el drenaje y la evacuación eficientes del condensado y evitar cualquier riesgo de inundación de la zona.

Esta opción permite la producción de agua caliente gratuita por medio de la recuperación de calor de sobrecalentando los gases de descarga del compresor.

Capacidad calorífica, intercambiador de calor refrigerante/aire + desobrecalentador en el modo de calefacción= 190 kW

Índice de eficiencia energética = 2'9 kW/kW

Caudal de aire nominal/máximo Circuito A 9030/11110 l/s

Circuito B 9030/11110 l/s

Nivel de ruido en la salida del conducto de descarga = 93·10-12 W

### 2.6.3 Instalación de saneamiento

[VER EN PLANOS 31,32.33. PLANOS DE INSTALACIONES.  
SANEAMIENTO & VENTILACIÓN]

#### \_Cálculo de instalación de saneamiento

##### \_RESIDUALES

Diámetros derivaciones de evacuación [

Diámetro bajantes Ø 125 mm Diámetro colectores Ø 125 mm pte 2% ]

Lavabos Ø 32 mm

Fregaderos, grifos y demás Ø 40 mm

Inodoros Ø 110 mm

##### \_PLUVIALES

Canalón perimetral de cubierta: Perfil J-150x80x60x25x1.5.

Bajantes de pluviales de cubierta: Canalón rectangular de 70x90mm

Tubería de pluviales de las cubiertas interiores: Ø 90 mm

NOTA: En aquellos puntos donde las tuberías atraviesen muros o forjados se sellará la junta con 2cm de ESPUMA ELASTOMÉRICA.

#### \_CANAL / DEPÓSITO tipo ATLANTIS, de la casa SISTEMAS URBANOS DRENAJE SOSTENIBLE S.L.

Estructura modular, tridimensional, rectangular, hueca, perforada vertical y horizontalmente, fabricadas en polipropileno y constituidas de 4 piezas laterales y 4

piezas transversales. Color negro. Dimensiones módulo simple: Ancho 408 mm. Largo 680 mm. Alto 450 mm. Dimensiones módulo doble: Ancho 408 mm. Largo 680 mm. Alto 880 mm.

Peso: Aprox. 4 kg./módulo sencillo. Volumen: 125 litros/módulo. Resistencia a la compresión: 20 ton / m2.

### **\_CELDA DE DRENAJE de 52 mm de espesor tipo ATLANTIS.**

Estructuras tridimensionales, rectangulares, huecas, perforadas vertical y horizontalmente, fabricadas en polipropileno (PP) y posteriormente envueltas en geotextiles. Color negro. Dimensiones (módulo): Ancho 265 mm. Largo 475 mm. Alto 52 mm. Capacidad acumulación 52 l/ m<sup>2</sup>. Superficie por unidad 0,125 m<sup>2</sup> N° de piezas x m<sup>2</sup> = 8 N° de piezas x m<sup>2</sup> = 2,1. 90% de porosidad. Perforación horizontal para facilitar desarrollo radicular césped. Poros alternando huecos circulares y cuadrados. Dimensión poro 55 X 55 mm. Peso: Aprox. 0,45 kg./módulo (3,6 kg. / m<sup>2</sup>). Resistencia a la compresión (en vacío): 150 ton / m<sup>2</sup>. Sistema de machi-hembrado por ranuras para unión entre las piezas.

### **2.6.4 Instalación de ventilación**

[VER EN PLANOS 31,32,33. PLANOS DE INSTALACIONES.  
SANEAMIENTO & VENTILACIÓN]

#### **\_Cálculo de instalación de ventilación**

Caudales de ventilación mínimos exigidos:

Campana extractora de cocina: 50 l/s

Cocina: 2l/s x m<sup>2</sup> = 2 x 37,5m<sup>2</sup>= 75 l/s

Baños/Aseos = 15 l/s

Almacenes de residuos = 10 l/s

Espacio polivalente\* 3x persona = 3 x 1350pp = 4050 l/s

Aulas\* 3x persona = 3 x 7 = 21 l/s

\*Se hace su calculo estimándolo como si fueran salas de estar o comedores)

### **\_CONDUCTO DE VENTILACIÓN, tipo AIR RECTANGULAR de la casa AIR TUBE.**

Conducto rectangular galvanizado. Dimensiones 600x600mm. Espesor 1.2mm. Acero galvanizado z200-275. Clasificación al fuego M0.

### **\_AISLAMIENTO DE POLIETILENO, tipo AIR CLIMA de la casa AIR TUBE.**

Espuma de polietileno de celdas reticuladas de 20mm de espesor y autoadhesivo en una de sus caras.

### **\_AIREADOR AUTORREGULABLE con capa exterior para protección frente a condiciones del tiempo, tipo AIREADOR AR60, de la casa RENSON.**

Renson-hover-ar60El THK60 y el AR60 son aireadores ultra finos con rotura de puente térmico. Se montan sobre la hoja del vidrio para ventanas de aluminio, PVC y madera. La rejilla interior perforada sirve como mosquitera. La lama interior dirige el flujo de aire hacia arriba y puede ser adaptada a 5 posiciones. La primera posición permite una aireación mínima pero se puede cerrar el

aireador por completo con una goma que asegura la estanqueidad al viento. El AR60 tiene una lama autorregulable que actúa automáticamente cuando la presión del viento cambie. Así se permite una aireación continua y constante.

Dimensiones: Reducción vidrio: 60 mm. Altura: 76 mm. Anchura del vidrio: 20, 24 y 28 mm

Materiales:

- \_Perfil interior y exterior en aluminio AlMgSi 0.5 (conforme a EN 12020-2).
- \_Acabado: anodizado o termolacado en cualquier color R AL (bicolor posible)
- \_Tapas en ASA polymer tipo Luran S (Color fijo, resistente a condiciones del tiempo y a UV)
- \_Las tapas están disponibles en blanco o negro pero también en otros colores a pedido específico

### 2.6.5. Instalación eléctrica

[VER EN PLANO 34. PLANOS DE INSTALACIONES. ELECTRICIDAD]

Situación de la red de suministro: realizará el suministro de la energía eléctrica la compañía UNIÓN-FENOSA, S.A., siendo el suministro en media tensión.

Necesidades eléctricas previstas: los locales que se va a acondicionar deberán disponer de instalación eléctrica con un grado de electrificación alto. El uso requiere una instalación preparada para demandas en iluminación y fuerza propia de un edificio de uso residencial.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, REBT-02 e I.T.C (R.D. 2532/1985, de 18-DIC, del Ministerio Industria y Energía; B.O.E.: 18-SEP-02)
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (Real Decreto 3275/1982 de noviembre del MIE).
- Normas Particulares para Instalaciones de Enlace en el suministro de Energía en Baja Tensión, aprobadas por la Xunta de Galicia el 18/9/95.
- Reglamento de verificaciones eléctricas. (R.D. 12-mar-1954 del MIE).
- Normas sobre locales de pública concurrencia.
- Normas UNE relacionadas en la ICT-BT-02.
- Código técnico de la edificación (CTE)

### CONSIDERACIONES GENERALES

La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria de la provincia, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se subsanen los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora considere oportuno modificar.

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN / NECESIDADES

Tipo de instalación: se proyecta una instalación en baja tensión, con alimentación trifásica, adecuada para soportar la demanda de la instalación del edificio.

Las necesidades de consumo de electricidad son las siguientes: iluminación, fuerza y toma de tierra.

## ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Partes de la instalación:

- a) Centro de transformación
- b) Instalación de enlace
  - a.1. Acometida.
  - a.2. Caja General de Protección.
  - a.3. Línea repartidora.
  - a.4. Contadores.
  - a.5. Derivación individual.
- c) Instalación de control y protección
  - a.1. Interruptor control potencia (I.C.P.)
  - a.2. Cuadro general de distribución.
  - a.3. Circuitos de alimentación.
  - a.4. Cuadros secundarios distribución.
- d) Instalación interior o receptora.
  - a.1. Circuitos interiores.
  - a.2. Cajas de conexión
  - a.3. Interruptores y tomas de corriente.
  - a.4. Receptores
- e) Puesta a tierra.

### Centro de transformación

El conjunto edificado dispone de un centro de transformación, desde el que consume electricidad en media tensión, para distribuir a los distintos cuadros de protección y control en baja tensión, con potencia suficiente para toda la demanda prevista.

#### Instalación de enlace

Es la que une la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras. En nuestro caso los edificios dispondrán de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generan en cuanto a servicios generales para iluminación y fuerza.

#### Instalación de control y protección

Es la que, alimentada por la instalación de enlace, tiene por finalidad principal, la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Está compuesta de:

Interruptor de Control de Potencia (ICP): Controla la potencia máxima total demandada. Se instalará a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación y responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible o anti choque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.



## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Cuadros principales de distribución en baja tensión: Es el que aloja los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Desde el I.C.P., llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución. Cuadro situado próxima a la entrada, destinado a proteger la instalación interior así como al usuario contra contactos indirectos.

Está constituido por interruptor general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior; contiene los siguientes El cuadro se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general; su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. El conjunto está dotado de un aislamiento suficiente para resistir una tensión de 5.000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante 1 minuto. Se indicará en una placa con caracteres indelebles.

Elementos:

- Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro y protección
- Interruptor magneto-térmico general.
- Interruptores diferenciales.
- Interruptores magneto-térmicos de menor intensidad nominal (P.I.A.s) en cada uno de los circuitos de Alimentación

El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente colocando en sus extremos terminales pre-aislados adecuados. Se tendrá especial cuidado en colocar bien los conductores ordenándolos adecuadamente y sujetándolos mediante bridas. Se numerarán todos los conductores para saber a qué línea pertenecen.

En el cubre-bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a que circuito o a que zona pertenece.

Circuitos de alimentación: Son las líneas que enlazan cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el local para su electrificación.

Están constituidos por 3 conductores de fase, un neutro y uno de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes y tienen un diámetro suficiente para que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas.

Cuadros secundarios de distribución: Se sitúan en cada una de las plantas y viviendas del edificio y allí donde lo exige el reglamento. Dispone de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible, dentro de la vivienda Su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

Instalación interior o receptora

Circuitos interiores (instalaciones interiores): Según MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. Se utilizan para conectar el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en la zona que le corresponda. Están constituidas por:

Circuitos de alumbrado: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos alumbrado emergencia: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos de fuerza: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos (o instalaciones) de alumbrado:

-Los circuitos de alumbrado se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrio. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 3%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

-Los circuitos de alumbrado interior estarán realizados con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurriendo bajo tubo corrugado cuando este vaya empotrado en la tabiquería y bajo tubo rígido cuando su instalación sea en superficie.

Circuitos (o instalaciones) de alumbrado de emergencia:

-Según la ITC-BT 025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización.

-El alumbrado de emergencia será como mínimo de 0,5W/m<sup>2</sup> en las zonas de utilización pública. El alumbrado de señalización indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada al principio de este apartado.

Circuitos (o instalaciones) de fuerza:

-Se considerará instalación de fuerza todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 5%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

-Dichos circuitos podrán estar formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección), o por cinco conductores (3 fases, neutro y conductor de protección) cuando alimenten maquinaria trifásica (ascensores, etc.). Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurriendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de alumbrado. Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1,50 m.

Cajas de conexión: Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, auto-extinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones adecuadas a las derivaciones y a las conexiones a realizar en su interior. El tubo penetrará en ellas 0,5cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Irán a una distancia del suelo o del techo de 20cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.

Receptores. Interruptores y tomas de corriente: Los interruptores manuales unipolares, se alojarán en cajas aislantes, empotradas en pared o de superficie, y colocadas a una distancia del suelo entre 70-110cm. en su parte inferior.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral, irán alojadas en caja empotrada en pared o de superficie y colocada a una distancia del suelo de 20 y 110cm. El grado de protección será el de caída vertical de gotas de agua.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral y con tapa (riesgo de agua), y los de 3P+T, 32A. CETACT (para maquinaria trifásica), irán en montaje superficial situados a una distancia del suelo de 150cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua.

Receptores. Alumbrado: Serán de tipo incandescente y fluorescente. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra). Las luminarias fluorescentes serán del tipo A.F.

Dispositivos de arranque: Según la norma MI-BT34, los motores cuya potencia sea superior a 0,75kW, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos reseñados en la norma de referencia.

Puesta a tierra

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

- Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.
- Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcassas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

Condiciones de diseño y materiales

Se utilizarán para conducir, proteger y soportar los cables de todos los tipos bandejas autoportantes fabricadas en PVC M1. Estas bandejas discurrirán bajo el forjado cubiertas por el falso techo, por las cuales se distribuirá la red principal. Este sistema ha de cumplir conforme al REBT en su resolución del 18.01.88 una gran rigidez dieléctrica así como protección a las personas frente a los contactos eléctricos sin necesidad de puesta a tierra. Elegido este sistema entre otros, por su facilidad de montaje, sin grapas y tornillos, así como su facilidad de control, claridad y limpieza.

Para la distribución secundaria se utilizará un sistema de canales también de PVC que dispondrán de marcos, placas y cajas que permitirán incorporar cualquiera de los mecanismos normalizados: interruptores, tomas de corriente, tomas informáticas...

Estos han de cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su resolución del 18.08.88 en un grado de protección contra daños mecánicos IPXX7 y contra penetración de cuerpos sólidos de IP4XX. Clasificación M1 y ensayo de reacción al fuego de PVC (UNE 23.727-90). Además no ha de ser inflamable según la CPI-96. Ensayo de hilo incandescente UNE 672-83 y baja conductividad térmica. Las juntas permanecerán ocultas y sin embargo se dispondrá de una posibilidad de cambio y de instalación de diferentes mecanismos a una misma instalación.

### **2.6.5. Instalación de iluminación**

[VER EN PLANO 34. PLANOS DE INSTALACIONES. ELECTRICIDAD]

#### **\_ LÁMPARA COLGANTE, tipo ALUMINIO-G 64100 de la casa FARO.**

Lámpara colgante de aluminio en forma de cono. Dimensiones  $\square$ 38cm, 22,5cm de alto. Altura a la que se encuentra la parte inferior de la tulipa: 5,3m.

NOTA: Estas lámparas irán colgadas de la 4ª y la 8ª viga de cubierta en la mitad de entre dos pórticos (como se muestra en planta) a 5'30m de altura. Sus interruptores se encontrarán en recepción y tendrán dos modos, vigilancia para cuando algún espacio no se esté usando y luz completa. Las luces de la zona del bar y el restaurante también tendrán interruptores en el volumen del bar.

#### **\_ LÁMPARA, tipo JAULA DECORATIVA de la casa DECOABLES.**

Jaula de hierro esmaltado en color negro. Adaptable a cualquier portalámparas E27. Medidas 18cm x 12cm. Peso 0,25kg.

NOTA: Estas lámparas irán colgadas de las ramas de los árboles en todo el conjunto de la parcela. Estarán divididas en dos interruptores que se activarán desde la recepción del edificio. Un interruptor para luces de situación que se encenderán por las noches todo el año durante el horario de apertura del complejo. Y otro interruptor para ocasiones especiales para dotar a todo el complejo de una atmósfera especial.

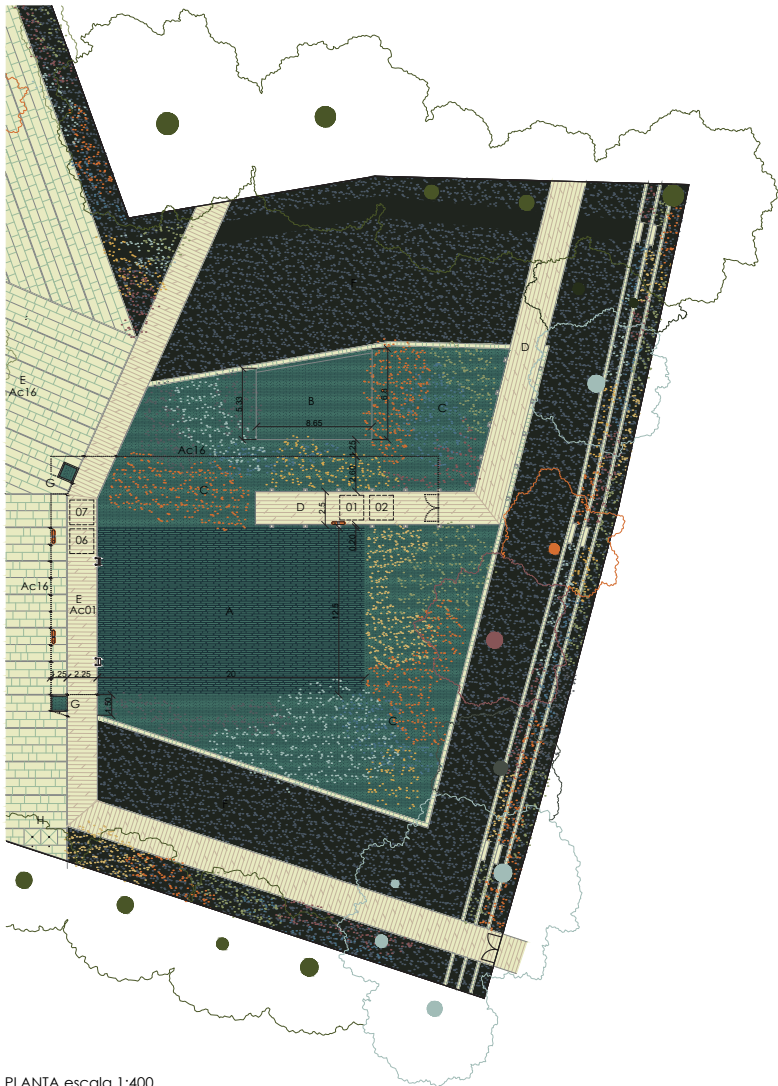
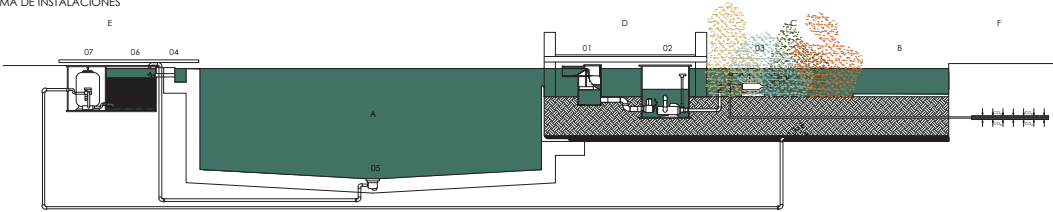
#### **\_ MÓDULO LUMÍNICO LINES, para EMPOTRAR, de la casa LAMP.**

Módulo lumínico LINES LED para substituir lámparas fluorescentes, diseñados para construir estructuras lineales con tecnología LED para interiores. Modelos para led MID-POWER, temperatura de color neutro. Equipos electrónicos incorporados. Clase de aislamiento I. Se colocarán intercaladas con las maderas del falso techo.

2.7 PISCINA ECOLÓGICA

[VER EN PLANO 28. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN. SECCIÓN CONSTRUCTIVA. PISCINA ECOLÓGICA]

ESQUEMA DE INSTALACIONES



PLANTA escala 1:400

PARTES Y COMPONENTES DE LA PISCINA

- A\_ ZONA DE BAÑO**  
Se trata de una piscina convencional sumergida en un estanque de plantas acuáticas depuradoras.
- B\_ ZONA DE BAÑO INFANTIL**  
Zona entre las plantas biofiltradoras pavimentada para el disfrute de los niños, con una profundidad del agua de 50cm.
- C\_ ZONA DE PLANTAS BIOFILTRADORAS**  
Lecho filtrante de tierra que reduce las impurezas orgánicas y hace de medio para que crezcan las plantas acuáticas para filtrar biofísicamente el agua e incorporar oxígeno. Acabado filtrante de piedras de río y piedras de lava.
- D\_ MUELLE DE MADERA**
- E\_ PLAYA PAVIMENTADA**  
La parte más próxima a la piscina (hasta 1,25m a partir de la barandilla) se encuentra sobre una losa de H.A con un 0,5% de pendiente para evacuar el agua hacia el estanque.
- F\_ PLAYA DE CÉSPED**
- G\_ PEDILUVIO**  
Pequeño estanque previo al baso de la piscina para lavar las impurezas con la finalidad de que lleguen la menor cantidad posible al estanque.
- H\_ DUCHAS**
- 01\_ SKIMMER DE TAMIZ CURVO**  
El agua fluye por el tamiz curvo depositando los sedimentos flotantes.
- 02\_ ARQUETA DE LA BOMBA SUMERGIDA**  
El agua entra sin presión.
- 03\_ DIFUSOR**  
Hace la función de una cascada para oxigenar el agua.
- 04\_ SKIMMER**
- 05\_ SUMIDERO**  
Colocado en la parte más onda de la piscina por si fuera necesario evacuar todo el agua de la piscina.
- 06\_ BIOFITO**  
Elimina mecánicamente y biológicamente impurezas sin productos químicos.
- 07\_ FILTRO FOSFÓRICO**  
Mantiene la concentración de fósforo en el agua tan baja que cualquier alga se ve privada de su sustento. En este mismo lugar se podría añadir el sistema de luz ultravioleta para incrementar la eliminación de algas verdes.

**\_Cimentación**

- \_ “ZAPATA” DE BLOQUES DE HORMIGÓN de 19x19x39 cm.
- \_ MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN ARMADO de 19x19x39 cm.

**\_Refuerzo del terreno**

- \_CACHOTES. e: 40cm
- \_CACHOTES. e: 60cm
- \_GRAVA COMPACTADA. e: 20cm
- \_GRAVA COMPACTADA. e: 58cm
- \_FILTRO GEOTEXTIL de POLIPROPILENO, tipo SIKA PROTECT de la casa SIKA. e: 1.2 mm
- \_ZAHORRA COMPACTADA. e: 74-3-17cm
- \_ZAHORRA COMPACTADA. e: 50cm
- \_ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-15/P/20. e: 10cm.
- \_ LADRILLO HUECO de 480x200x42.
- \_ LÁMINA IMPERMEABLE
- \_ PANEL DE NÓDULOS
- \_ LÁMINA GEOTEXTIL
- \_ TUBO DE DRENAJE DE PVC Ø100 mm
- \_ LOSA DE H.A e: 5-7 cm

**\_Estructura**

- \_ HORMIGÓN GUNITADO. e:25cm
- \_ ARMADO Ø6/15X15. Ambas caras y refuerzo en zonas solicitadas.



## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

### **\_Acabados**

- \_ TARIMA IPE 100x22. Grapa vista.
- \_ PIEZA REMATE BORDE
- \_ RASTREL DE MADERA de 40x40mm en un extremo y 32x40mm en el contrario.
- \_ RASTREL DE MADERA de 30x60mm.
- \_ TUERCAS Y ARANDELAS DE ACERO INOXIDABLE.
- \_ VARILLA ROSCADA DE ACERO INOXIDABLE.
- \_ ANCLAJE QUÍMICO
- \_ MORTERO DE REGULARIZACIÓN especial para piscinas.
- \_ ELEMENTO DE BORDE en forma de L para la sujección del lecho filtrante de tierra . h:100cm
- \_ PROTECTOR DE MADERA
- \_ Base filtrante de GRAVA e:10cm.
- \_ Lecho filtrante de TIERRA e:70cm.
- \_ Acabado filtrante de PIEDRAS DE RÍO y LAVA.
- \_ PAVIMENTO de GRANITO, tipo casa PRODUCTOS DE GRANITO. e: 6 cm

Dimensiones: Ancho de 60cm, largo libre entre 50 y 150cm, grosor de 6 cm.  
Color Gris Mondariz (proveniente del término municipal de Salceda de Caselas - Pontevedra. Acabado aserrado.

\_ AZULEJO VÍTREO para PISCINAS, tipo SHADOW IRIDESCENT #051 (Colección Muse)de la casa OCEANSIDE GASSTILE.

Dimensiones: 7/8'' x 7/8 mosaicos. Tamaño de la hoja: 12 1/8'' x 12 1/8''. Espesor: .25''. Número de Item: 73043.

Coefficiente estático de fricción: Húmedo: .77. Seco: .55.

Fuerza de rotura: > 350 lbf

Resistencia a la fisuración: Sin efecto

Absorción de agua: <5%

Resistencia química: Sin efecto.

Resistencia a la congelación-descongelación: Pasa

\_ BARANDILLA con MALLA O RED DE ACERO INOX., tipo XTN-BEC de la casa INDUSTRIAS BEC.

Malla o red de acero inox XTN-BEC fabricada con tejido de cable de acero inoxidable, calidad AISI 316, diámetro  $\square 1'5\text{mm}$  y construcción 7x7. Casquillos de fijación en acero inoxidable, calidad AISI 316. Los casquillos están fuertemente prensados. Mantiene su forma original y no necesita un mantenimiento especial. Buena resistencia a la corrosión, incluso en entornos clorados o sulfurados. Las medidas del rombo de la malla (MW x MH) sera de 80 x 139 mm. La malla no tiene limitaciones de anchura ni longitud.

CABLES PERIFÉRICOS Y FIJACIONES tipo A.

TUBOS PERIFÉRICOS Y FIJACIONES tipo H. Los cuadros con tubos o barras soportan las tensiones gracias a su propia resistencia a la flexión. Es el cálculo de estas fuerzas el que permite determinar las características de los tubos en diámetro y espesor.

NOTA: La definición del tipo de red, su periferia y sus dimensiones se definirán conjuntamente con la casa constructora.

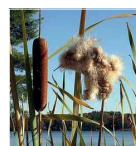
\_ ARO SALVAVIDAS HOMOLOG. 63 CMS. tipo de la casa LA TIENDA NÁUTICA.

Homologado con aprobación Solas 74/83 y C.E. 96-98. De masa superior a dos kilos y medio. Color naranja. Exterior de polietileno rígido y relleno con espuma de poliuretano de célula cerrada. Cinta reflectante Solas. Medidas: Ø exterior 62,5 cms. Ø interior 40,5 cms.

### \_Plantas que plantar en la piscina



\_ SCHOENOPLECTUS  
LACUSTRIS



\_ TATORA  
(typha spp)



\_ PAPIRO  
(cyperus papyrus)



\_ LECHUGA DE AGUA  
(pistia stratiotes)



\_ IRIS AMARILLO  
(iris pseudacorus)



\_ CÁLAMO AROMÁTICO  
(acorus calamus)



\_ LIRIO MARIPOSA  
(hedychium coronarium)



\_ JACINTO DE AGUA  
(eichhornia crassipes)



\_ JUNCO  
(juncus sellovianus)



\_ CALA  
(zantedeschia aethiopica)



\_ NENÚFAR  
(nymphaea)



\_ CANNA EDULIS

## 2.8 RECOMENDACIÓN DE ÁRBOLES

[VER EN PLANO 04. PLANOS DE URBANISMO. URBANIZACIÓN]

Se proporciona una recomendación de especies vegetales para plantar en el conjunto de la parcela.

La selección de árboles para el interior está basada en que sean de hoja ca-  
duca para dar sombra en verano y permitir la entrada directa de luz solar en  
invierno. Además se seleccionan árboles un poco singulares, algunos de los  
cuales serán favorecidos por encontrarse en un clima más cálido del que ha-  
brá al exterior de los vidrios. Estos árboles tienen una altura fácilmente adap-  
table a estar en un espacio interior con una altura de crecimiento limitada.

Para el exterior se eligen especies que se cree que favorecerán la diversidad  
existente previamente en la parcela pudiéndose añadir más unidades de las  
especies previas si se quiere.

### \_Árboles interiores



#### \_ PARRA / VID

(vitis)

Caducifolio

\* Se recomienda la plantación de varias especies distintas  
a lo largo de todo el complejo.



#### \_ÁRBOL DE CORAL

(erythrina caffra)

h: 4-9 m

Caducifolio



#### \_ FRESNO VERDE

(fraxinus pennsylvanica)

h: 15-20 m

Caducifolio



#### \_HIGUERA

(ficus carica)

h: 3-10 m

Caducifolio

\* Colocación delante del volumen de aulas de dos plantas



#### \_ LAPACHO

(tabebuia)

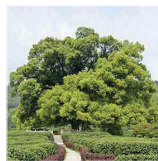
h: 1-20 m

Caducifolio



\* Colocación de un ejemplar bajo el hueco del  
restaurante

### \_Árboles exteriores



#### \_ ALCANFORERO

(cinnamomum  
camphora)

h: 30-35 m

Perennifolio



#### \_ ARCE ROJO

(acer rubrum)

h: 20-30 m

Caducifolio

\* Colocación de un ejemplar delante de la puerta de  
acceso a la parcela



#### \_CEDRO DEL ÁTLAS

(cedrus atlantica)

h: 30-35 m

Perennifolio



#### \_MAGNOLIA COMÚN

(magnolia grandiflora)

h: 35 m

Perennifolio



#### \_ MORERA NEGRA

(morus nigra)

h: 10-13 m

Caducifolio

#### \_ FRESNO VERDE (fraxinus pennsylvanica)

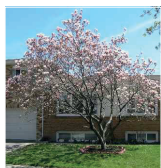


### \_MIMOSA NARANAJA

(acacia karroo)

h: 5-7 m

Perennifolio



### \_ MULAN

(magnolia liliiflora)

h: 4 m

Perennifolio

\* Colocación en el patio de los vestuarios



### \_ MORERA BLANCA

(morus alba)

h: 15 m

Caducifolio



### \_ TILO

(tilia)

H: 20-40 m

Caducifolio

### \_ ABEDUL (betula pendula)

### \_ ARCE NEGRO (acer monspessulanum)

### \_ CIRUELO MIROBOLANO (Prunus cerasifera)

## \_Plantas aromáticas

Se recomiendan algunas especies aromáticas que alegrarán olfativamente los espacios exteriores. Además se recomienda en los espacios florales exteriores frente al volumen de la cocina el cultivo de plantas aromáticas con fines culinarios.



### \_ ABELIA

(abelia)

h: 4 m

Caducifolio



### \_ ESPLIEGO

(lavandula angustifolia)

h: 1 m

Perennifolio



### \_ LENTISCO

(pistacia lentiscus)

h: 1-5 m

Perennifolio



### \_ LIMONERO

(citrus)

h: 4 m

Perennifolio



### \_ ROMERO

(rosmarinus officinalis)

h: 2 m

Perennifolio

## 2.9 PAVIMENTOS EXTERIORES

[VER EN PLANO 04. PLANOS DE URBANISMO. URBANIZACIÓN]

\_ **PAVIMENTO de GRANITO, tipo casa PRODUCTOS DE GRANITO.** e: 6 cm

Dimensiones: Ancho de 60cm, largo libre entre 50 y 150cm, grosor de 3cm en interiores y 6 cm en exteriores. Color Gris Mondariz (proveniente del término municipal de Salceda de Caselas - Pontevedra. Acabado apomazado al interior, aserrado en el exterior.

\_ **Sobre LOSA DE H.A** e: 5-7 cm

\_ Directamente **SOBRE EL TERRENO** para que crezca la hierba entre ellas.

\_ **LOSA DE H.A** e: 10 cm.

Junta de tierra para permitir el crecimiento de las hierbas en las mismas.

\_ **BLOQUE RETICULADO DE HORMIGÓN PARA JARDINERÍA, tipo CESPEKREK de la casa BLOKRET** e: 8 cm.

Bloques reticulados fabricados con hormigón vibro-prensado. Estas superficies permiten la absorción de agua por parte del terreno, no afectan al equilibrio ecológico.

Espesor: 8 cm. Largo: 52'5 cm. Ancho: 31'5 cm. Peso de cada bloque: 16'5 kg. Nº de bloques por m2/.

\_ **REJILLA ELECTROSOLDADA ANTIDESLIZANTE, tipo RELESA. e: 2,5cm.**

Pletina portante y separadora de cuadrillo entregirado. Malla de dimensiones 34x76mm. Altura 25mm. Anchura elementos resistente 4mm.

\_ **TARIMA IPE 100x22.** Grapa vista.

\_ Perímetro de **TIERRA PRENSADA** para la pista de prácticas de atletismo

## 2.10 ILUMINACIÓN EXTERIOR

[VER EN PLANO 04. PLANOS DE URBANISMO. URBANIZACIÓN]

### \_ **LÁMPARA, tipo JAULA DECORATIVA de la casa DECOABLES.**

Jaula de hierro esmaltado en color negro. Adaptable a cualquier portalámparas E27. Medidas 18cm x 12cm. Peso 0,25kg.

NOTA: Estas lámparas irán colgadas de las ramas de los árboles en todo el conjunto de la parcela. Estarán divididas en dos interruptores que se activarán desde la recepción del edificio. Un interruptor para luces de situación que se encenderán por las noches todo el año durante el horario de apertura del complejo. Y otro interruptor para ocasiones especiales para dotar a todo el complejo de una atmósfera especial.

### \_ **ILUMINACIÓN para ESTANQUE, tipo AQUAKING LED 120 de la casa LIVIN-GWALL.**

LED-120 Proyector. Se puede usar dentro y fuera del agua. Diámetro de 150 mm y 120 leds, consumo de 8,4 W. Incluye transformador de 12VA. La lámpara se completa con un sensor sensible a la luz. (oscuro/conecta - luz /desconecta).

## 2.11. EQUIPAMIENTO

### \_ **Sistema de servicios**

La parcela donde se va a construir el edificio consta de los siguientes servicios:

- Suministro de agua
- Red de alcantarillado público
- Suministro eléctrico
- Recogida de basura
- Red de telefonía fija
- Red de datos
- Depuradora de agua
- Red de suministro eléctrico







### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

#### 3.1. DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL (Exigencias básicas)

##### 3.1.1. Cumplimiento del DB-SE. Bases de cálculo.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, se puede considerar que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

##### 3.1.2. SE 1: Resistencia y Estabilidad.

La estructura se ha calculado frente a los estados límites últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

- Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq Rd$$

Siendo:

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

- Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed,dst \leq Ed,stb$$

Siendo:

Ed,dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed,stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

### **3.1.3. SE 2: Aptitud al servicio.**

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

### **3.1.4. Cumplimiento del DB-SE-AE: Acciones en la edificación.**

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

### **3.1.5. Cumplimiento del DB-SE-C: Cimientos.**

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

- En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$Ed_{dst} \leq Ed_{stb}$$

Siendo:

$Ed_{dst}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$Ed_{stb}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

- En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$Ed \leq Rd$$

Siendo:

$Ed$  el valor de cálculo del efecto de las acciones;

$Rd$  el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

- El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$Eser \leq Clim$$

Siendo:

$Eser$  el efecto de las acciones;

$Clim$  el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

## CIMENTACIONES DIRECTAS

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

## ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DBSE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

## MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO

En las mejoras y refuerzos del terreno, en relación a las operaciones de incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 8, que se deberán seguir también durante la ejecución.

### **3.1.6. Cumplimiento del DB-SE-A: Acero.**

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2: a) estabilidad y la resistencia (estados límite últimos); b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).



En la comprobación frente a los estados límite últimos se ha analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones, según la exigencia básica SE-1, en concreto según los estados límite generales del DB-SE 4.2.

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) corte; c) compresión; d) flexión; e) torsión; f) flexión compuesta sin cortante; g) flexión y cortante; h) flexión, axil y cortante; i) cortante y torsión; y j) flexión y torsión. El comportamiento de las barras en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) compresión; c) flexión; d) flexión y tracción; y g) flexión y compresión.

En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según SE-A 8.5 y 8.6; y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones de SE-A 8.7;

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3. El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes: a) deformaciones, flechas y desplomes; b) vibraciones; y c) deslizamiento de uniones.

### **3.1.7. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE**

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural )

#### **3.1.7.1. Programa de cálculo:**

Nombre comercial:  
Cypecad Espacial

Empresa  
Cype Ingenieros  
Avenida Eusebio Sempere nº5  
Alicante.

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

## Memoria de cálculo

Método de cálculo El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones      Lím. flecha total      Lím. flecha activa       $M \quad \dot{\alpha} \quad x$  .  
Recomendada  
L/250 L/400 1cm.  
Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.  
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson.  
Se considera el modulo de deformación  $E_c$  establecido en la EHE, art. 39.1.

Cuantías geométricas      Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

### 3.1.7.2. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE  
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)  
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE  
Norma Básica Española AE/88.

cargas verticales (valores en servicio)

Forjado uso A2. trastero...	9.5 kN/m <sup>2</sup>
p.p. del forjado...	5.5 kN/m <sup>2</sup>
tabiquería...	1 kN/m <sup>2</sup>
sobrecarga de uso...	3 kN / m <sup>2</sup>
Forjado uso C1. zonas comunes con mesas y sillas...	8.5 kN/m <sup>2</sup>
p.p. del forjado...	5.5 kN / m <sup>2</sup>
sobrecarga de uso...	3 kN / m <sup>2</sup>
Forjado uso C3. Zonas sin obstáculos ....	5.3 kN/m <sup>2</sup>
p.p. forjado	0,3 kN / m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso	5 kN / m <sup>2</sup>
Forjado bajo cubierta...	9 kN/m <sup>2</sup>
p.p. forjado	8kN / m <sup>2</sup>

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Sobrecarga uso	1 kN /m <sup>2</sup>
Forjado cubierta...	0,5 kN/m <sup>2</sup>
p.p. forjado	0,25 kN /m <sup>2</sup>
Sobrecarga nieve	0,3 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga viento	-1,05 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga uso	1 kN /m <sup>2</sup>

Verticales: Cerramientos 0,25 kN/m<sup>2</sup> x la altura del cerramiento

Horizontales: Barandillas 0.8 kN/m a 1.0 metro de altura

Horizontales: Viento Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor 0,8 kN/m<sup>2</sup> sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en uno los dos ejes principales de la edificación. la circunstancia más desfavorable se produce con el edificio abierto en verno, produciendo a demás un succión de -0,5 kN/m<sup>2</sup>. Para la colocación de estas cargas se ha elegido la situación más desfavorable viviendo el viento de la dirección NE, viento más común en la zona. Por este motivo las fachas este tendrán la carga de presión y las oeste las de succión.

Cargas Térmicas Dadas las dimensiones del edificio se ha previsto varias juntas de dilatación, por lo que al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

### 3.1.7.3. Características de los materiales:

-Hormigón	Pozos de cimentación HA-25/P/40/IIIA Cimentación HA-25/P/30/IIIA Muros y pilares HA-25/B/30/IIIA Forjados HA-25/B/20/IIIA Elementos al exterior HA-25/P/20/IIIA
-tipo de cemento...	CEM II/A-S 32,5
-tamaño máximo de árido...	20,30 o 40 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.60
-mínimo contenido de cemento	275 kg/m <sup>3</sup>
-FCK....	25 Mpa (N/mm <sup>2</sup> )=255 Kg/cm <sup>2</sup>
-tipo de acero...	B-500S
-FYK...	500 N/mm <sup>2</sup> =5100 kg/cm <sup>2</sup>

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.

El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón Coeficiente de minoración 1.50

Nivel de control

ESTADISTICO

Acero Coeficiente de minoración 1.15

Nivel de control

NORMAL

Ejecución	Coeficiente de mayoración			
Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables	1.6	
Nivel de control...				NORMAL

## Durabilidad

### Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

**Recubrimientos:** A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa. Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

**Cantidad mínima de cemento:** Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m<sup>3</sup>.

**Cantidad máxima de cemento:** Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m<sup>3</sup>.

**Resistencia mínima recomendada:** Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.

**Relación agua cemento:** la cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c  $\leq$  0.60

## 3.1.6. Cumplimiento del DB-SE-M: Madera.

### 3.1.6.1.- Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellas piezas de madera estructural empleadas en el proyecto.

### 3.6.2.- Bases de cálculo

Se consideran los criterios básicos que se han mencionado anteriormente en el cumplimiento del documento DB SE para los elementos estructurales de madera.

### 3.6.3.- Durabilidad

Las maderas utilizadas serán tratadas y protegidas para el ambiente y condiciones de trabajo a los que van a estar sometidas durante su vida útil, de

acuerdo a lo indicado en el capítulo 3 del documento DB SE M.

#### 3.6.4.- Materiales

##### Estructura 1

Clase de servicio 1: se caracteriza por un contenido de humedad en los materiales correspondiente a una temperatura de 20°C y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año. (artículo 2.2.2.1 del documento DB SE M)

Propiedades mecánicas de la madera utilizada:

##### Materiales utilizados

Designación E (GPa) G (GPa)  $\alpha_t$  (m/m°C) g (kN/m³) C147.000.44  
5e-006

#### 3.4.3 Notación:

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de cortadura

$\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación

g: Peso específico

#### 9.5.- Análisis estructural

Para el análisis de la estructura se han modelizado las piezas de madera como barras de eje recto integradas en el cálculo completo de la estructura. Las propiedades geométricas de las barras se calculan a partir del perfil asignado a las piezas utilizadas.

Se ha realizado un análisis lineal y en primer orden, admitiendo un comportamiento lineal y elástico de la madera, con las propiedades mecánicas descritas en el apartado de materiales.

#### 9.6.- Estados límite últimos

Se realiza la comprobación de las secciones en agotamiento de acuerdo a lo indicado en el capítulo 6 del documento DB SE M, con las combinaciones de esfuerzos realizadas de acuerdo a lo indicado en el documento DB SE anteriormente citado.

Para realizar la comprobación de resistencia frente al fuego se ha utilizado el método de la sección reducida de las piezas de acuerdo a lo indicado en el Anejo E del documento DB SI.

#### 9.7.- Estados límite de servicio

Para realizar la comprobación de flecha de las barras, indicada en el documento DB SE, se han considerado tanto las deformaciones instantáneas como las deformaciones diferidas según lo establece el apartado 5.1.4 del documento DB SE M.





### 3.2. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

[VER EN PLANOS 35,36. PLANOS DE INSTALACIONES. INCENDIO. DB-SI]

#### NOTA EXPLICATIVA

*Al tratarse de un edificio de estructura muy ligera de metal y madera se es consciente de que en caso de incendio sería muy peligroso para los usuarios de la sociedad. Por este motivo se decide que en vez de colocar un grupo automático de extinción que encarecería exporencialmente la obra, se considera el edificio como exterior en caso de incendio, y para ello se han de romper los vidrios.*

Cada dos pilares de madera, en el interior, estará colocado un martillo rompecristales de emergencia destinado para este uso.

A pesar de considerarse todo el complejo como exterior en caso de incendio se cumple la nortmativa DB-SI en caso de incendio para recorridos de evacuación, colocación de extintores, reaacción al fuego de los materiales, etc. como si se tratara de un edificio convencional.

---

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

### 3.2.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto <sup>(1)</sup>	Tipo de obras previstas <sup>(2)</sup>	Alcance de las obras <sup>(3)</sup>	Cambio de uso <sup>(4)</sup>
Básico + ejecución	Obra nueva	No procede	No

<sup>(1)</sup> Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

<sup>(2)</sup> Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

<sup>(3)</sup> Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

<sup>(4)</sup> Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

### 3.2.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

#### Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego elemento compartimentador <sup>(2) (3)</sup>	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1. Ed. Sociocultural	>2.500	1270 + 500 = 1770	Pública concurrencia	-	-
Sector 2. Ed. Deportivo	>2.500	3150 + 570 = 3720	Pública concurrencia (deportivo)	-	-

<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

DB-SI1. Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio  
Pública Concurrencia

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup> excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios,

salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que:

a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;

b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio;

c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos;

d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> y

e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

## Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja <sup>(1)</sup>		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
A-1	1	EI-120	EI-120	Sí	No	E-30	E-30

<sup>(1)</sup> Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

## **\_Locales de riesgo especial**

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m2)		Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Vestíbulo de independencia <sup>(2)</sup>		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) <sup>(3)</sup>	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Cuarto inst. 1	-	?	Bajo	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)
Cuarto inst. 2	-	?	Bajo	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)
Cont. eléctricos	-	?	Bajo	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)
Cuarto basuras	-	5,5	Bajo	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)

<sup>(1)</sup> Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

<sup>(2)</sup> La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

## **\_Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	EFL	EFL
Aparcamiento	A2-s1,d0	A2-s1,d0	A2FL-s1	A2FL-s1
Escaleras protegidas	B-s1,d0	B-s1,d0	CFL-s1	CFL-s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	BFL-s1	BFL-s1

### 3.2.3 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

#### \_Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
No procede		-	-	-	-	-

<sup>(1)</sup> La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo  $\alpha$  que forman los planos exteriores de las fachadas:

Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación

$\alpha$	0°	(fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50	

### 3.2.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

#### \_Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

Recinto, planta, sector	Uso previsto <sup>(1)</sup>	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas <sup>(3)</sup>		Recorridos de evacuación <sup>(3) (4)</sup> (m)		Anchura de salidas <sup>(5)</sup> (m)	
					Nor-ma	Proy.	Nor-ma	Proy.	Nor-ma	Proy.
EDIFICIO SOCIO-CULTURAL									p/200 >0,8	
PLANTA BAJA										
Espacio polivalente diáfano	Pública concurrencia	1100	1	1100	>1	6	50	<50	5,5	2
Barra de cafetería	Pública concurrencia	25	10	2	-	3	50	7,4	0,8	2
Volumen 1										
Recepción	-	6'25	-	1	-	2	50	15,2	0,8	1
Volumen 2										
Vestíbulo	Pública concurrencia	13'5	10	1	-	2	50	1,8	0,8	2

Vestuario personal	Pública concurrencia	8'2	3	2	-	2	50	7,3	0,8	1
Aseo personal	-	2'2	3	0	-	2	50	7,3	0,8	1
Almacén	Almacenes	6	40	0	-	2	50	7,1	0,8	1
Sala de basuras	Almacenes	5'5	40	0	-	2	50	3,8	0,8	1
Almacén debajo escalera	Almacenes	3	40	0	-	2	50	10	0,8	0,8
Volumen 3										
Zona de lavabos	Aseos de planta	7'5	3	2	-	3	50	8	0,8	2
Aseo 1	Aseos de planta	4'2	3	1	-	3	50	10	0,8	2
Aseo 2	Aseos de planta	4'4	3	1	-	3	50	10	0,8	2
Aseo de minusvalidos	-	5'6	-	1	-	3	50	11	0,8	1
Almacén	Almacenes	2	40	0	-	3	50	-	-	0,7
Volumen 4	Docente	37'5	5	7	-	2	50		0,8	1
Volumen 5	Docente	37'5	5	7	-	2	50		0,8	1
PLANTA ALTA										
Pasarela		255	2	127	>1	8	50	<50	0,8	2
Volumen 2										
Cocina	Pública concurrencia	37'5	10	3	-	2	50	26,5	0,8	2
Restaurante	Pública concurrencia	110	1,5	73	-	2	50	46	0,8	2
Altílo cafetería	Pública concurrencia	37'5	1,5	25	-	1	50	18	0,8	2
Volumen 3										
Zona de lavabos	Aseos de planta	6'6	3	2	-	1	50	37	0,8	1
Aseo 1	Aseos de planta	4'2	3	1	-	1	50	37	0,8	1
Aseo 2	Aseos de planta	4'2	3	1	-	1	50	37	0,8	1
Aseo de minusvalidos	-	5'6	-	1	-	1	50	29	0,8	1
Volumen 5	Docente	37'5	5	7	-	2	50	41	0,8	1
Administración	Administrativo	37'5	10	3	-	2	50	46	0,8	2
Zona de lectura / Biblioteca	Pública concurrencia	37'5	2	18	-	2	50	45	0,8	2
EDIFICIO DEPORTIVO										
PLANTA BAJA										
Volumen 6										
Vestuario 1	Pública concurrencia	47	3	15	-	2	50	15	0,8	1
Patio	-	12'7	-	0	-	-	-	-	-	-
Vestuario 2	Pública concurrencia	47	3	15	-	2	50	15	0,8	1



## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Vestuario minusválidos	-	7'2	-	1	-	2	50	0	0,8	1
Enfermería	Hospitalario	11	10	1	-	1	50	16	0,8	1
Aseos exteriores	-	2'9 x4	-	0	-	1	50	0	0,8	1
Almacén deportivo	Almacenes	11	40	0	-	1	50	16	0,8	1
Cuarto del jardinero	Almacenes	7'2	40	0	-	1	50	0	0,8	1
Pista polideportiva		1056	1	1056	>1	6	50	14	5,28	2
Pistas de paddle	-	210 x4	-	-	-	-	50	-	-	-
Espacio perimetral		1092	1	1092	>1	?	50	<14	5,46	2
PLANTA ALTA										
Gimnasio	Pública concurrencia	162	5	32	-	1	50	38	0,8	2
Pasarela		375	1	375	>1	2	50	50	2,03	2

<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

<sup>(2)</sup> Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

<sup>(4)</sup> La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

<sup>(5)</sup> El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

## Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Es-cale-ra	Sentido de eva-cuación (asc./desc.)	Altura de eva-cuación (m)	Protección <sup>(1)</sup>		Vestíbulo de indepen-dencia <sup>(2)</sup>		Anchura <sup>(3)</sup> (m)		Ventilación			
			Nor-ma	Proy.	Nor-ma	Proy.	Norma	Proy.	Ventilación		Forzada	
									Nor-ma	Proy.	Nor-ma	Proy.
1	Des.	3	NP	NP	No	No	p / 160 =0,54	1,25	-	-	-	-
2	Des.	3	NP	NP	No	No	p / 160 =0,54	1,25	-	-	-	-
3	Des.	3	NP	NP	No	No	p / 160 =0,54	1,25	-	-	-	-
4	Des.	3	NP	NP	No	No	p / 160 =1,23	1,25	-	-	-	-
5	Des.	3	NP	NP	No	No	p / 160 =1,17	1,25	-	-	-	-

<sup>(1)</sup> Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

<sup>(2)</sup> Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

<sup>(3)</sup> El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

---

(1) Señálese el sector o escalera al que sirve.

- | Recinto,<br>planta,<br>sector | Extintores<br>portátiles |       | Columna<br>seca |       | B.I.E. |       | Detección y<br>alarma |       | Instalación<br>de alarma |       | Rociadores<br>automáticos<br>de agua |       |
|-------------------------------|--------------------------|-------|-----------------|-------|--------|-------|-----------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------------------|-------|
|                               |                          | Proy. |                 | Proy. |        | Proy. |                       | Proy. |                          | Proy. |                                      | Proy. |
| Zona Socio.<br>cultural       | <15m                     | <15m  | -               | -     | -      | -     | Si                    | Si    | -                        | -     | No                                   | No    |
| Zona depor-<br>tiva           | <15m                     | <15m  | -               | -     | -      | -     | Si                    | Si    | -                        | -     | No                                   | No    |

[illegible]

### 3.2.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

#### \_Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

A n c h u r a mínima libre (m)		A l t u r a mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )		Tramos curvos					
						R a d i o interior (m)		R a d i o exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
3,50		4,50		20		5,30		12,50		7,20	

#### \_Entorno de los edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

A n c h u r a mínima libre (m)		Altura libre (m) <sup>(1)</sup>		Separación máxima del vehículo (m) <sup>(2)</sup>		D i s t a n c i a máxima (m) <sup>(3)</sup>		P e n d i e n t e máxima (%)		Resistencia al punzonamien- to del suelo	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	>5,00				2,5	30,00		10			

<sup>(1)</sup> La altura libre normativa es la del edificio.

<sup>(2)</sup> La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

<sup>(3)</sup> Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

### Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	0	0,80	5	1,20	2,8	25,00	0

### **3.2.7: SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura**

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(1)</sup>			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto <sup>(2)</sup>
Zonas diáfanas	Pública concurrencia	Madera	Madera + Metal	Vidrio	R90	
Zonas cerradas	Pública concurrencia	Metal	Metal	Madera	R90	

<sup>(1)</sup> Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

<sup>(2)</sup> La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.





### 3.3. DB - SUA .SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### *Ámbito de aplicación*

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicos de:

- las instalaciones de los edificios;
- las actividades laborales;
- las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
- los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.; así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

#### 3.3.1. SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

##### **1. Resbaladicidad de los suelos**

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

	CLASE	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pdt <6%	1	CUMPLE
Zonas interiores secas con pdt > 6% y escaleras	2	CUMPLE
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pdt <6%	2	CUMPLE
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pdt >6%	3	CUMPLE
Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	CUMPLE

## 2. Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	CUMPLE
Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	CUMPLE
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	CUMPLE
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: •En zonas de uso restringido •En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial vivienda. •En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) •En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. •En el acceso a un estrado o escenario	3	CUMPLE
Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso Residencial Vivienda)	≥ 1.200 mm y ≥ anchura hoja	CUMPLE

## 3. Desniveles

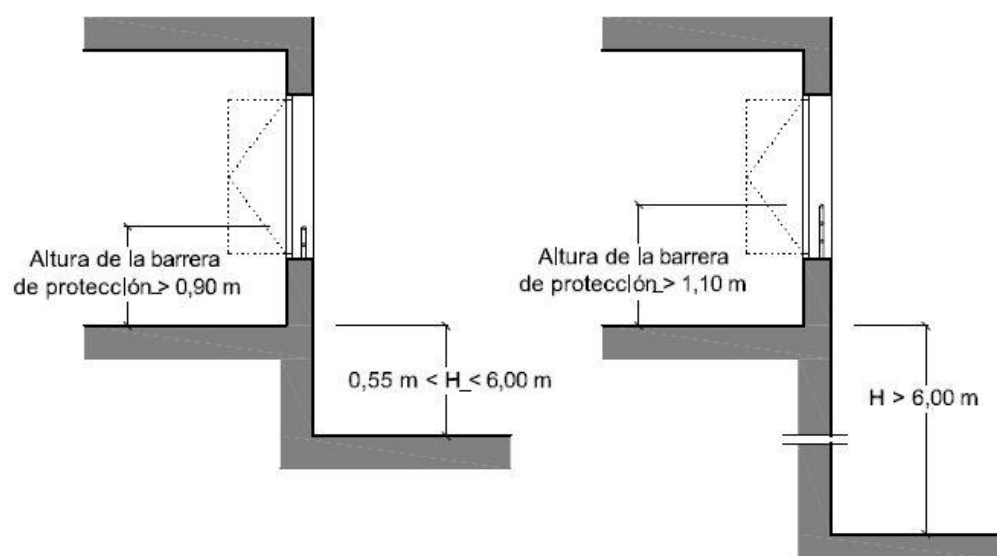
### 3.1. Protección de los desniveles

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	Para h > 550 mm
Señalización visual y táctil en zonas de uso público	Para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde. No procede

### 3.2. Características de las barreras de protección

#### 3.2.1. Altura

	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cota de hasta 6 metros	$\geq 900$ mm	$\geq 1000$ mm
Otros casos	$\geq 1100$ mm	-
Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	$\geq 900$ mm	$\geq 1100$ mm



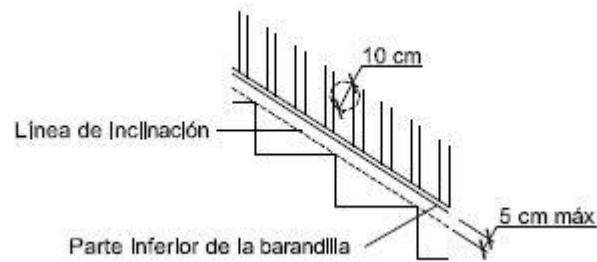
Medición de la altura de la barrera de protección ( ver gráfico).

#### 3.2.2. Resistencia

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (ver tablas 3.1 y 3.2. del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

Características constructivas:

	NORMA	PROYECTO
	No serán escalables	
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible ( $H_a$ )	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	CUMPLE
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	CUMPLE
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm	CUMPLE



Todas las barandillas cumplen ya que se encuentran cerradas con malla metálica.

#### 4. Escaleras y rampas

##### 4.1. Escaleras de uso restringido

No procede

##### 4.2. Escaleras de uso general

	NORMA	PROYECTO
Huella	$\geq 22$ cm	27.5 cm
ContraHuella	$\leq 20$ cm	17.8 cm
Ancho del tramo	$\geq 80$ cm	110 cm

##### 4.3. Rampas

No procede

### 3.3.2. Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

#### 1. Impacto

##### 1.1. Impacto con elementos fijos

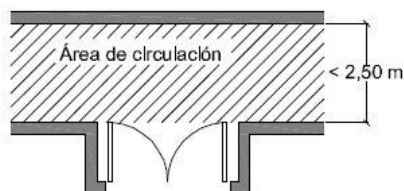
	NORMA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación	$\geq 2200$ mm	>2800mm
Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2000$ mm	2150mm
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2200$ mm	Los existentes
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo	$\leq 150$ mm	Los existentes

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.	Elementos fijos
---	-----------------

### 1.2. Con elementos practicables

disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)	El barrido de la hoja no invade el pasillo
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	No existe



Disposición de puertas laterales a vías de circulación

### 1.3. Con elementos frágiles

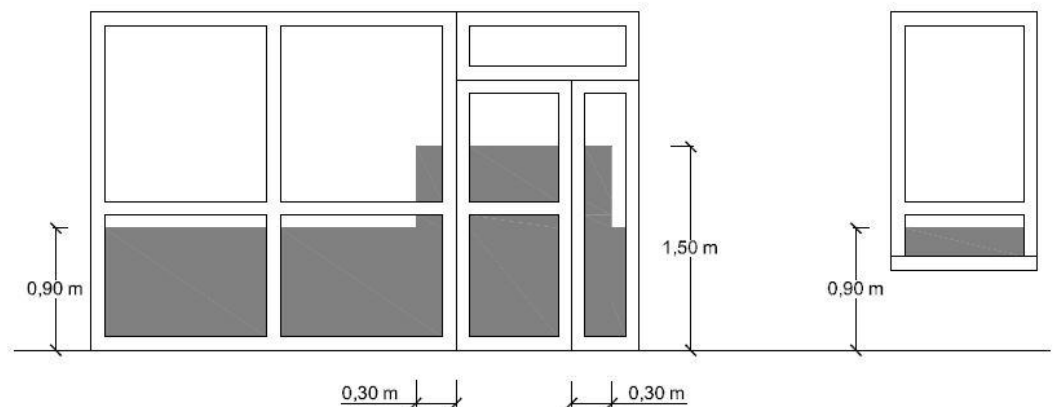
. Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección

	NORMA	PROYECTO
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA1, apartado 3.2.	No hay confusión

.Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección. Norma (UNE EN 2600:2003)

	NORMA	PROYECTO
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 2	CUMPLE
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 1	CUMPLE
Resto de casos	resistencia al impacto nivel 3	CUMPLE

.Área con riesgo de impacto



Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

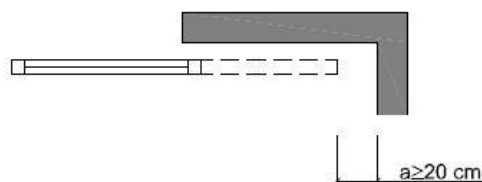
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas.

		NORMA	PROYECTO
Señalización:	Altura inferior	$850\text{mm} < h < 1100 \text{ mm}$	No hay confusión
	Altura superior	$1500\text{mm} < h < 1700 \text{ mm}$	No hay confusión
Travesaño situado a la altura inferior			CUMPLE
Montantes separados a $\geq 600\text{mm}$			CUMPLE



## 2. Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 200 \text{ mm}$	-
Elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		-



Holgura para evitar atrapamientos

### 3.3.3. Sección SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

#### 1. Aprisionamiento

En general

	NORMA	PROYECTO
Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior		Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior
Baños y aseos de vivienda		-
Fuerza de apertura de las puertas de salida	$\leq 140 \text{ N}$	140 N

Usuarios sillas de ruedas

	NORMA	PROYECTO
Aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles, zonas de uso público		CUMPLE
Fuerza de apertura de las puertas de salida	$\leq 25 \text{ N}$	25 N

### 3.3.4. Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

#### 1. Alumbrado normal en zonas de comunicación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

			NORM A	PROYECT O
Clase			Iluminación mínima (lux)	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	20
		Resto de zonas	20	20
	Para vehículos o mixtas		20	20
	Exclusiva para personas	Escaleras	100	100
		Resto de zonas	100	100
	Para vehículos o mixtas		50	50

Factor de uniformidad media	$fu \geq 40\%$	40%
-----------------------------	----------------	-----

#### 2. Alumbrado de emergencia

##### Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

- Recorridos de evacuación
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- Locales de riesgo especial
- Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
- Las señales de seguridad
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Aparcamientos cerrados o cubiertos con  $S > 100 \text{ m}^2$
- Los itinerarios accesibles

##### Disposición de las luminarias:

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo

Se dispondrá una luminaria en:

- Cada puerta de salida.
- Señalando peligro potencial
- Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación.

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

- Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### Características de la instalación:

Será fija. Dispondrá de fuente propia de energía. Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal. El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	1 lux
	Iluminancia de la banda centra	$\geq 0,5 \text{ lux}$	0,5 lux
Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$		CUMPLE
A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máxima y mínima	$\leq 40:1$	40:1
Puntos donde estén ubicados	-equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios -cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq 5 \text{ lux}$	5 lux
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra= 40$

### *Iluminación de las señales de seguridad*

		NORMA	PROYECTO
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	5 s	5s
	100 %	60s	60 s
de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2$ cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor $>10$		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1

### **3.3.5. Sección SUA 5. Seguridad frente al riesgo por situaciones de alta ocupación**

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación, ya que la ocupación máxima tendría lugar en el polideportivo y es de 2150 personas < 3000 personas.

### **3.3.6. Sección SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

#### **1 Piscinas**

- 1 Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

#### **1.1 Barreras de protección**

- 1 Las piscinas en las que el acceso de niños a la zona de baño no esté controlado dispondrán de barreras de protección que impidan su acceso al vaso excepto a través de puntos previstos para ello, los cuales tendrán elementos practicables con sistema de cierre y bloqueo. CUMPLE
- 2 Las barreras de protección tendrán una altura mínima de 1200 mm, resistirán una fuerza horizontal aplicada en el borde superior de 0,5 kN/m y tendrán las condiciones constructivas establecidas en el apartado 3.2.3 de la Sección SU 1. CUMPLE

## 1.2 Características del vaso de la piscina

### 1.2.1 Profundidad

- 1 La profundidad del vaso en piscinas infantiles será 500 mm, como máximo. En el resto de piscinas la profundidad será de 3000 mm, como máximo, y contarán con zonas cuya profundidad será menor que 1400 mm. CUMPLE
- 2 Se señalarán los puntos en donde se supere la profundidad de 1400 mm, e igualmente se señalará el valor de la máxima y la mínima profundidad en sus puntos correspondientes mediante rótulos al menos en las paredes del vaso y en el andén, con el fin de facilitar su visibilidad, tanto desde dentro como desde fuera del vaso. CUMPLE

### 1.2.2 Pendiente

- 1 Los cambios de profundidad se resolverán mediante pendientes que serán, como máximo, las siguientes:
  - a) En piscinas infantiles el 6%; No procede (plana)
  - b) En piscinas de recreo o polivalentes, el 10 % hasta una profundidad de 1400 mm y el 35% en el resto de las zonas. CUMPLE

### 1.2.3 Huecos

- 1 Los huecos practicados en el vaso estarán protegidos mediante rejas u otro dispositivo de seguridad que impidan el atrapamiento de los usuarios. No procede

### 1.2.4 Materiales

- 1 En zonas cuya profundidad no exceda de 1500 mm, el material del fondo será de Clase 3 en función de su resbaladicidad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SU 1. CUMPLE
- 2 El revestimiento interior del vaso será de color claro con el fin de permitir la visión del fondo. CUMPLE

## 1.3 Andenes

- 1 El suelo del andén o playa que circunda el vaso será de clase 3 conforme a lo establecido en el apartado 1 de la Sección SU 1, tendrá una anchura 1200 mm, como mínimo, y su construcción evitará el encharcamiento. CUMPLE

## 1.4 Escaleras

- 1 Excepto en las piscinas infantiles, las escaleras alcanzarán una profundidad bajo el agua de 1000 mm, como mínimo, o bien hasta 300 mm por encima del suelo del vaso.
- 2 Las escaleras se colocarán en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente, de forma que no disten más de 15 m entre ellas. Tendrán peldaños antideslizantes, carecerán de aristas vivas y no deben sobresalir del plano de la pared del vaso.

## **2 Pozos y depósitos**

- 1 Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

No procede ya que el estanque-aljibe del proyecto cumple las características para piscina.

### **3.3.9. Sección SUA 9. Accesibilidad**

#### **1. Condiciones de accesibilidad**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

##### *1.1. Condiciones funcionales*

-Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un *itinerario accesible* que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

##### *1.2. Dotación de elementos accesibles*

-Servicios higiénicos accesibles

1 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

-Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

##### *1.3. Mecanismo*

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.



## **2.Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**

### *2.1. Dotación*

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

	NORMA	PROYECTO
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan En todo caso varios recorridos alternativos	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	-	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	-	En todo caso

### *2.2. Características*

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

- Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

- Los servicios higiénicos de *uso general* se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en

interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

-Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

### **3.4. DB-HS. SALUBRIDAD**

#### **3.4.1. Sección HS 1. Protección frente a la humedad**

##### **1. Generalidades**

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los *suelos elevados* se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

##### **2. Diseño**

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, etc) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos. La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

###### *2.1. Muros*

Los muros de cimentación se aislarán al exterior acompañados de un sistema de drenaje para evitar la entrada de agua.

###### *2.1.1. Grado de impermeabilidad*

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

### *2.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas*

-Muro en contacto con el terreno.

La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1.

Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

### *2.1.3. Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno.*

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante.

-Esquinas y rincones:

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

-Juntas:

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe

disponerse una banda elástica embebida en los dos testers de ambos lados de la junta.

## 2.2. Suelos

### 2.2.1. Condiciones de soluciones constructivas

#### Solera de H.A.

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad: 1 (1)

Tipo de muro: Flexorresistente(2)

Tipo de suelo: Solera ventilada tipo cavity(3)

Tipo de intervención en el terreno:

Inyecciones(4)

Notas:

(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(2) Muro armado con esfuerzos de flexión y compresión. Se ejecutará posteriormente a la excavación del terreno.

(3) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

### 2.2.2. Puntos singulares de los suelo

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### Encuentros del suelo con los muros:

En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

#### Encuentros entre suelos y particiones interiores:

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

### 2.3. Cubiertas

#### 2.3.1. Condiciones de las soluciones constructivas

##### Condición de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

##### Condiciones de la barrera contra el vapor

En la ejecución de la barrera contra el vapor se cumplirán estas condiciones:

- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

##### Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

##### Condiciones de la impermeabilización

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

### **3. Mantenimiento y conservación**

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

#### Operación y periodicidad

##### MUROS

- Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos 1 año
- Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas 1 año
- Comprobación del estado de la impermeabilización interior 1 año

##### SUELOS

- Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación. 1 año.
- Limpieza de las arquetas. 1 año.
- Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje. 1 año.
- Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas. 1 año.

##### FACHADAS

- Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas. 3 años.
- Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares. 3 años.
- Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal. 5 años.
- Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara. 10 años.

##### CUBIERTAS

- Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento. 1 año.
- Recolocación de la grava. 1 año.
- Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado. 3 años.
- Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares. 3 años.

### **3.4.2. Sección HS 2. Recogida y evacuación de residuos**

#### ***1.Ámbito de aplicación***

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.



Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección. Se considerará una gestión de residuos por etapas de producción según gestión interna.

### **3.4.3. Sección HS 3. Calidad del aire interior**

#### **1.Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para *locales* de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

A efectos de cumplimiento de calidad del aire interior, se considera que se alcanzan dichas exigencias básicas. Comprobar el sistema empleado en la Memoria de Instalaciones sobre "Renovación del aire".

### **3.4.4. Sección HS 4. Suministro de agua.**

#### **1. Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

#### **2. Características y cuantificación de las exigencias**

##### *2.1. Propiedades de instalación*

##### Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- deben ser resistentes a la corrosión interior;
- deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

#### Protección contra retorno

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran

- continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario;
- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

#### Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Lavabo 0.10 dm<sup>3</sup>/s

Inodoro 0.10 dm<sup>3</sup>/s

Fregadero no domestico 0.30 dm<sup>3</sup>/s

Grifo de garaje (como alternativa grifos de limpieza en sala) 0.30 dm<sup>3</sup>/s

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

### **3.4.5. Sección HS 5. Evacuación de aguas**

#### **1.Ámbito de aplicación**

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Exigencia básica:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### **2. Caracterización y cuantificación de las exigencias:**

Deben disponerse *cierres hidráulicos* en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### **3. Condiciones de diseño**

#### Condiciones generales de evacuación

La evacuación de aguas fecales se realizará hacia la red municipal de alcantarillado (no separativa). Las aguas procedentes de las salas de producción pasarán previamente por un pozo de decante antes de llegar a la conexión con la red.

Las aguas de pluviales se enviarán a unos depósitos de retención para su reutilización. Las aguas procedentes del drenaje perimetral al edificio se conectará puntualmente a la red de evacuación de pluviales.

#### Configuración del sistema de evacuación

Los elementos de captación de aguas pluviales (calderetas, rejillas o sumideros) dispondrán de un cierre hidráulico que impida la salida de gases desde la red de aguas residuales por los mismos.

#### Elementos que componen la instalación

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separada con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta la conexión con los depósitos de retención y la red municipal.

### 3.5. DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RÚIDO

#### 3.5.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los *objetivos de calidad acústica* al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

##### 3.5.1.1. Valores límite de aislamiento

Las exigencias de aislamiento del DB HR se aplican a:

- Edificios de uso residencial: Público y privado;
- De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria;
- De uso docente;
- Administrativos.

Existen otros tipos de edificios, como los de pública concurrencia destinados a espectáculos, uso comercial, edificios de aparcamiento, etc., en los que el DB HR no regula el aislamiento acústico.

En los casos en los que el DB HR no especifica el nivel del aislamiento acústico de un edificio, la propiedad, el arquitecto, proyectista, etc. siempre puede especificar qué condiciones acústicas debe tener este edificio, al igual que siempre puede especificarse un nivel mayor de aislamiento acústico que el exigido.

\*NOTA A FINAL DE CAPÍTULO

De este modo, el DB-HR no establece restricciones de ruido para el edificio de proyecto, y siendo todo él un volumen diáfano de vidrio que carece de absorción acústica, se diseña constructivamente el edificio para que todas las superficies posibles sean absorbentes acústicas y mejoren las características del espacio. Los principales elementos absorbentes serán los árboles, los falsos techos y el cerramiento de los volúmenes de cocina y aseos.

#### Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las *fachadas*, las *cubiertas*, las *medianerías* y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada *recinto* de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

.En los recintos habitables:

\_Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: el aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , es de 45 dBA cuando no compartan puertas. Cuando sí las compartan el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de éstas, no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

\_Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: el aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , es de 45 dBA. Cuando compartan puertas el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

#### Valores límite de tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan las aulas o la sala multiusos y la cafetería, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas y salas multiusos vacías (sin ocupación y sin mobiliario) cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.
- El tiempo de reverberación en aulas y en salas multiusos vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.
- El tiempo de reverberación en cafeterías vacías no será mayor que 0,9 s.

#### Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

### **3.2.2. Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico.**

A continuación se comprueba que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales y horizontales:

## NUEVA SEDE SOCIEDAD RECREATIVA, CULTURAL Y DEPORTIVA SADA

Elementos constructivos		Tipo	Proyecto	Exigido
Elemento de separación vertical	Elemento base	Tabique ligero	$m (kg/m^2) = 44$ $RA(dBA) = 63 \geq 50$	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Madera		$RA = 40 \geq 30$
Fachada	Vidrio		$RA = 35 \geq 30$	
Cubierta	Vidrio		$RA(dBA) = 35 \geq 35$	

### \*NOTA:

Pero en lo que realmente se cree que el edificio necesita un incremento es en **absorción acústica** ya que los vidrios, que predominan en el edificio son grandes reflectantes del sonido. Para solucionarlo se diseñan falsos techos y paramentos verticales absorbentes, cuyo acabado son unas tablas de madera separadas una pequeña distancia entre ellas para mejorar la absorción.

-En falsos techos se dispone de una cámara de aire por lo que la absorción será de 0,75.

-En los paramentos verticales que envuelven los volúmenes interiores no dispone de cámara de aire, solo 2 cm, por lo que la absorción acústica será de 0,4.

La **vegetación** no puede considerarse como un obstáculo para el sonido ya que el sonido atraviesa con facilidad un elemento de vegetación al ser poroso. Tenemos que pensar en la vegetación como un factor absorbente del sonido que se produce con las múltiples reflexiones del sonido en las hojas y troncos de los árboles.

Para que un bosque pueda considerarse absorbente y pueda atenuar parte del sonido que incide en él, debe tratarse de un bosque frondoso y tener una profundidad de al menos 50 metros. Aun así, las atenuaciones ofrecidas por un bosque de estas características son muy bajas.



A continuación una tabla de atenuaciones para un bosque denso para una distancia dada entre emisor y receptor ( $d_f$ )

**Table A.1 — Attenuation of an octave band of noise due to propagation a distance  $d_f$  through dense foliage**

Propagation distance $d_f$ m	Nominal midband frequency Hz							
	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
$10 \leq d_f \leq 20$	Attenuation, dB: 0    0		1	1	1	1	2	3
$20 \leq d_f \leq 200$	Attenuation, dB/m: 0,02    0,03		0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12

Tabla extraída de la norma ISO 9613-2:1996. Acoustics Attenuation of sound during propagation outdoors. Parte 2: General method of calculation.

Como se observa en la tabla anterior, la atenuación ofrecida por una zona de vegetación densa aumenta con la frecuencia. Las bajas frecuencias rodean sin problemas los obstáculos ya que la longitud de onda en estas frecuencias es muy elevada. Por ejemplo, para la frecuencia de 125 Hz, se requiere que los obstáculos tengan un tamaño próximo a su longitud de onda (2,7m) para que los frentes de onda en esta frecuencia se vean difractados, de esta forma se rompe la onda de sonido formando otras ondas de sonido de distinta longitud. Por lo tanto los bosques son invisibles para la baja frecuencia.

Otros aspectos que afectan a la atenuación del sonido en una plantación de árboles son el tipo de árbol utilizado y la geometría utilizada en la plantación. Por ejemplo, en una plantación de árboles de hoja caduca, en invierno presentaría una atenuación menor a la que tendría en verano. En cuanto a la distribución de los árboles, la plantación al tresbolillo, ofrecería mayor atenuación que plantación en hileras.

### 3.6. DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

#### 3.6.1. Sección HE 0. Limitación del consumo energético

##### 1. *Ámbito de aplicación*

Esta Sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

##### 2. *Caracterización y cuantificación de la exigencia.*

###### 2.1. *Caracterización de la exigencia*

El *consumo energético* de los edificios se limita en función de la *zona climática* de su localidad de ubicación y del uso previsto.

La zona climática del proyecto es la C1 y la localidad Sada

###### 2.2. *Cuantificación de la exigencia*

Para edificios nuevos, la *calificación energética* para el indicador *consumo energético de energía primaria no renovable* del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

#### 3.6.2. Sección HE 1. Limitación de la demanda energética

-Situación: Sada

-Mes: enero

-Tª interior: 20 °C, Humedad relativa media interior: 55%

-Tª exterior: 10.2 °C, Humedad relativa media exterior: 77%

##### Limitación de condensaciones:

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

\*NOTA A FIN DE CAPÍTULO

### 3.6.3. Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación queda definida en el proyecto del edificio, en los planos de instalaciones.

**\*\*NOTA A FIN DE CAPÍTULO**

### 3.6.4. Sección HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3. El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local o la reducción de éste al 15%.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos

Se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado. Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

- Interruptores manuales
- Control por sistema todo-nada
- Control luminaria autónoma
- Control según el nivel natural
- Control por sistema centralizado

Para el diseño de la instalación de alumbrado se han tenido en cuenta las diferentes actividades que se van a realizar en el edificio. Ver en los planos las luminarias escogidas.

### **3.6.5. Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

La contribución solar no es obligatoria cuando se dispone de una bomba de calor; ésta cubre la necesidad de agua caliente sanitaria y climatización. Ya que el CTE exige de colocación de paneles fotovoltaicos cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio; se decide no disponer de instalación de paneles solares fotovoltaicos.

\*\*\*NOTA A FIN DE CAPÍTULO

### **3.6.6. Sección HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

Solo se exige cuando el edificio cuenta con más de 5000 m<sup>2</sup>.

\*\*\*\*NOTA A FIN DE CAPÍTULO

\*NOTA:

El edificio al ser un volumen completamente de cristal se considera que existirán condensaciones, incrementadas por otro lado por los puentes térmicos. Siendo consciente de este hecho durante el proceso creativo se han solucionado con un diseño minucioso de las ventilaciones y la calefacción.

\*\*NOTA:

Las instalaciones se han diseñado para suplir las pérdidas térmicas que pueda sufrir el edificio y para que el edificio pueda ser considerado ecológico para que tenga sentido su apariencia de invernadero toda la energía producida por el edificio será de manera limpia. La energía calorífica del edificio se conseguirá mediante bomba de calor tierra/agua-agua, vidrios fotovoltaicos y recuperador de calor. Además, la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las distintas máquinas también provendrá de los vidrios fotovoltaicos del edificio.

\*\*\*NOTA:

Aunque el proyecto disponga de una bomba de calor se ha decidido incorporar también una contribución solar como complemento. Para favorecer las energías renovables del edificio y suplir sus posibles pérdidas térmicas se incorporan los dos métodos de calentamiento de agua más eficientes en la parcela:

- Bomba de calor terreno/agua-agua, para adquirir la energía del nivel freático de la parcela

- Vidrios fotovoltaicos para aprovechar las grandes superficies acristaladas de las cubiertas del edificio favorecidas por la orientación sur.

\*\*\*\*NOTA:

Aunque por normativa no sea necesaria una contribución fotovoltaica se ha decidido incorporar dado que en el edificio no se puede asegurar que no haya una pérdida de prestaciones térmicas debido a las condensaciones interiores, se ha decido incorporar al edificio una contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. Además de ayudar al calentamiento del agua caliente sanitaria (ACS) y el agua de los fan-coils de calefacción haga la aportación eléctrica suficiente para el correcto funcionamiento de todas estas instalaciones, ya sean, bombas de calor o fan-coils.





### **OBJETO Y ALCANCE**

Básicamente se ha tratado de investigar las características geotécnicas del terreno donde irá implantada , determinando los parámetros resistentes y las condiciones de cimentación más convenientes para la estabilidad de ésta.

Más concretamente el estudio se ha orientado a la obtención de la siguiente información:

- a. Conocimiento “in situ” de los distintos horizontes de suelos y rellenos del solar, así como la situación del nivel freático.
- b. Determinación de los parámetros geotécnicos de los distintos materiales: identificación, propiedades de estado y parámetros resistentes.



c. Como consecuencia de los puntos anteriores, definir o dar recomendaciones a la Dirección del Proyecto, en cuanto a:

- Tipo de cimentación y profundidad de cimientos.
- Estimación de cargas admisibles
- Estimación de asientos totales y diferenciales.
- Alguna recomendación más sobre la excavación del terreno y las deformaciones previsibles.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS**

A fin de evaluar la presencia de los materiales litológicos en el subsuelo, se programó la investigación abarcando los siguientes términos:

- Reconocimiento superficial de la parcela y definición de zonas críticas
- Realización de 2 calicatas geotécnicas y toma de muestras
- Realización de 2 ensayos de penetración dinámica DPSH
- Ensayos de laboratorio.

### **-Reconocimientos de campo**

Como fase previa a los trabajos, se realizó el reconocimiento superficial del emplazamiento con la finalidad de estudiar las características morfológicas de la parcela. Se reconocieron aspectos relativos a la litología, aspectos geomorfológicos, hidrológicos y geográficos en general, de interés para el análisis de la información obtenida en etapas posteriores.

Así mismo se recabó y estudió la información básica geológica disponible sobre el área estudiada. Para ello se consultó el Mapa Geológico de España, PLAN MAGNA, a escala 1:50.000, correspondiente a la Hoja N° 21 “A Coruña”.

El reconocimiento de “visu”, no ha revelado ninguna presencia de los materiales subyacentes. Toda la superficie está cubierta por una cubierta vegetal, por lo que el terreno ha tenido que ser investigado mediante 2 ensayos de penetración dinámica y 2 calicatas geotécnicas, estableciendo entre ellos la oportuna correlación de términos.

### Calicatas mecánicas

Este tipo de reconocimientos consisten en excavaciones mediante pala mixta o retroexcavadora, que permiten el reconocimiento por observación directa de los materiales que constituyen el subsuelo.

La profundidad que se alcanza con este tipo de reconocimientos oscila entre los 3,00 y los 4,00 m, estando condicionada por la resistencia de los materiales, la presencia del nivel freático y la longitud del brazo del equipo empleado.

En este caso la profundidad máxima alcanzada en las calicatas realizadas, estuvo limitada, por la inundación del hueco de la excavación y el derrumbe simultaneo de las paredes.

Se han realizado 2 calicatas mecánicas denominadas CG-1 y CG-2, los cuales han alcanzado unas profundidades aproximadas de 2,00 m, en los dos casos. Además se han obtenido muestras alteradas, sobre las cuales, se han llevado a cabo diversos ensayos de laboratorio, cuyos resultados se muestran en líneas posteriores.

El registro de estas calicatas se adjunta en el **Anexo II** del presente informe.

### Ensayos de penetración dinámica DPSH

El ensayo de penetración dinámica tipo DPSH, consiste en medir el número de golpes necesarios para hincar 20 cm en el terreno, una puntaza de sección circular de 20 cm<sup>2</sup> y ángulo en punta de 90°, prolongada en su parte superior por un cilindro de igual sección y 50 mm de altura.

Los golpes se aplican dejando caer desde 75 cm una maza de 63,5 Kg, trasmitiéndose la energía del golpe a la puntaza mediante un varillaje enroscable de 32 mm de diámetro.

Se han realizado 2 ensayos de penetración dinámica DPSH, denominados PDC-1 y PDC-2 alcanzando una profundidad de 10,20 y 9,20 m, respectivamente.

En el **Anexo III**, se adjuntan los resultados reflejados en unos gráficos, en los que se muestra el golpeo cada 20 cm.

### **· Ensayos de laboratorio**

Se han realizado los siguientes ensayos sobre las muestras obtenidas durante la realización de la campaña de campo:

- 1 Análisis granulométricos de suelos por tamizado (UNE 103101:1995)
- 1 Determinación del Límite Líquido de un suelo (UNE 103103:1994)
- 1 Ensayo de agresividad del agua (EHE98)

A continuación se presenta un cuadro resumen de los ensayos de laboratorio realizados en las muestras:

<b>Muestra</b>	<b>Profundidad(m)</b>	<b>Pase tamiz 0,008 mm(%)</b>	<b>L.L.</b>	<b>L.P.</b>	<b>I.P.</b>	<b>USCS</b>
MA-1 (CG-1)	2,00m	86,10	54,00	41,41	12,59	MH

L.L. Límite líquido; L.P. Límite plástico; I.P. Índice de plasticidad; USCS Sistema unificado de clasificación de suelos;  
C Cohesión; R.C. Resistencia compresión uniaxial.

Además se ha tomado una muestra de agua freática, para someterla a una serie de ensayos analíticos, con el fin de determinar su posible agresividad frente al hormigón.

El cuadro siguiente resume la analítica realizada al agua:

<b>pH</b>	<b>Dióxido de Carbono (mg/l)</b>	<b>Residuo seco (mg/l)</b>	<b>Amonio</b>	<b>Magnesio (mg/l)</b>	<b>Sulfatos (mg/l)</b>
7,1	17,22	7,28	3,45	11,43	98,00

Estos resultados suponen, según la EHE98, que el agua presente en la zona objeto de estudio presentan una agresividad de tipo débil, por dióxido de carbono.

En el **Anexo V** de este informe se recogen en detalle los ensayos realizados.

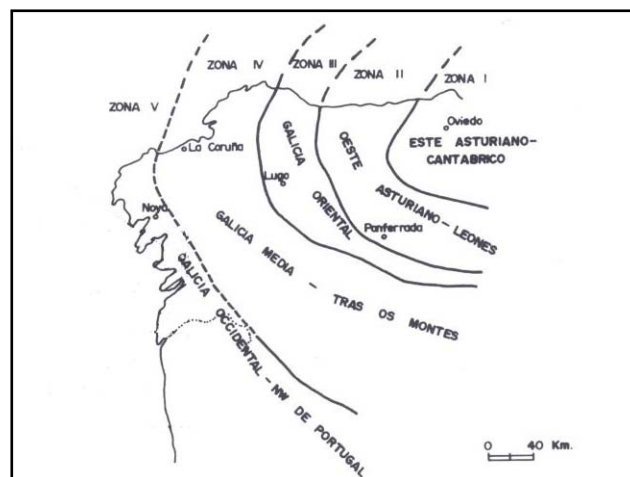
## **CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DEL SOLAR**

### **- Introducción**

Una vez establecidos los objetivos perseguidos con el estudio, definidas las fases en las que se llevó a cabo y descritas las distintas labores de reconocimiento geotécnico empleadas, se procede a la caracterización geológica y geotécnica de la parcela.

### **Caracterización geológica**

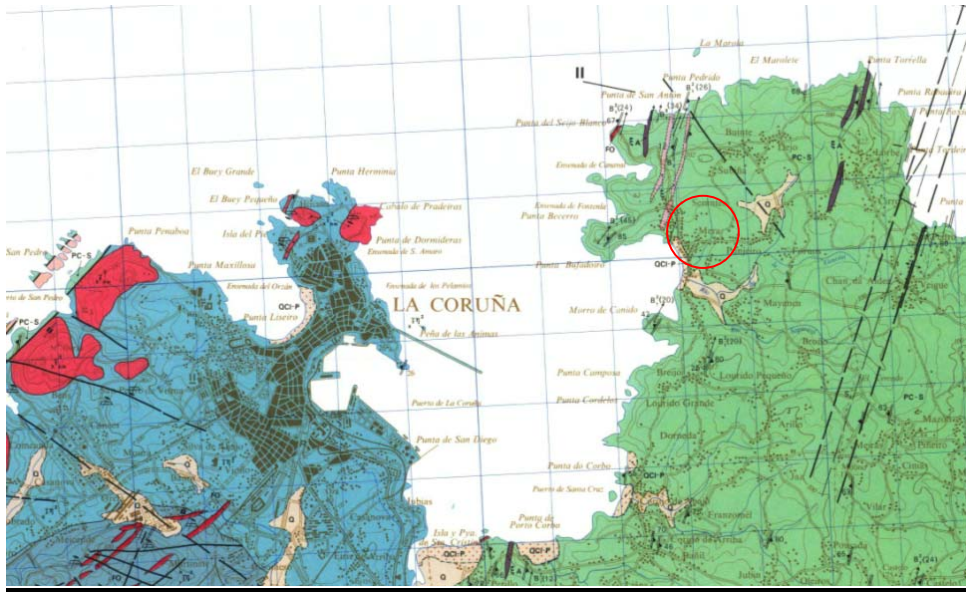
El marco geológico y tectónico en que se encuadra la parcela objeto de estudio, se sitúa a nivel regional en la parte más occidental de la “Zona Centro-Ibérica” sector norte, y más concretamente, dentro de la Zona IV “Galicia Media-Tras os Montes” (P. Matte, 1968).



Se reconocen distintas unidades; las más próximas se encuentran limitadas por cabalgamientos y presentan litologías diferentes: Dominio de Ollo de Sapo, Complejo de Cabo Ortegal y el Complejo de Órdenes.

De esta forma, la parcela objeto de estudio se encuentra dentro del *Dominio de Ordenes*. Desde el punto de vista petrológico está constituido por materiales de naturaleza esquistosa de edad precámbrico a Silúrico.

En la figura siguiente se muestra una parte del Mapa Geológico de España, PLAN MAGNA, a escala 1:50.000, correspondiente a la Hoja N° 21 “A Coruña”.



### **Caracterización geotécnica**

Los materiales reconocidos tanto en la superficie como en el subsuelo del área que ocupará la edificación, presentan la siguiente columna litológica:

#### **1. Relleno de tierras (Nivel Geotécnico 1)**

Constituye el intervalo más superficial reconocido. Se trata de arenas, arenas finas y limos de color marrón y alta plasticidad. Mantiene un espesor prácticamente constante en la parcela de 0,50m.

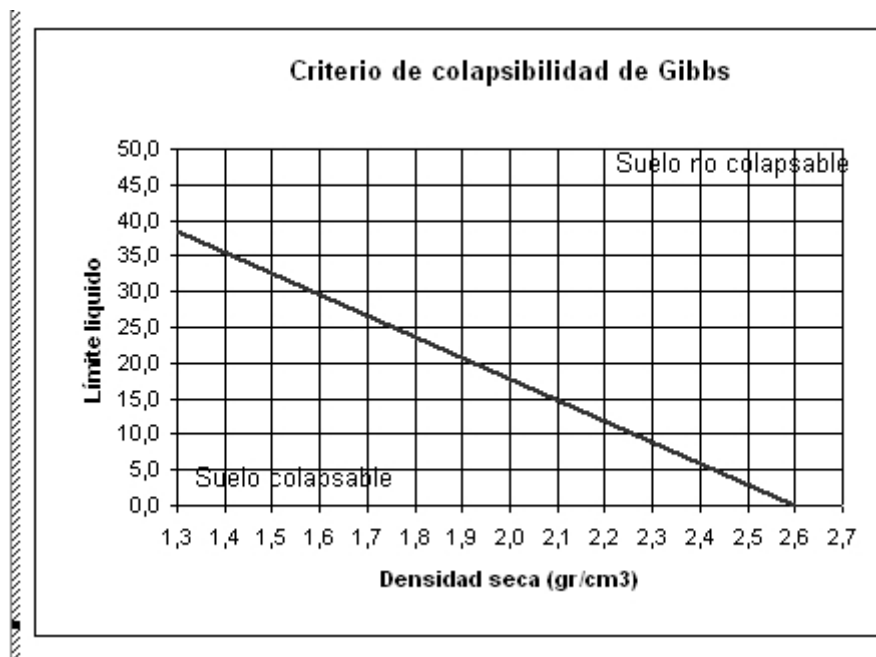
Son suelos muy flojos, muy heterogéneos y de alta compresibilidad. Debido a su naturaleza, son inadecuados para albergar cualquier tipo de cimentación, teniendo que ser removilizados del terreno a edificar.

## 2. Suelo eluvial limoso de compacidad floja (Nivel Geotécnico 2)

Inmediatamente por debajo del nivel anterior, se reconoce un suelo de naturaleza eluvial. Se trata de un nivel constituido por materiales fundamentalmente limosos, con indicios de arena y arcilla y color pardo anaranjado.

Se reconocen inmediatamente a continuación del nivel geotécnico anterior y hasta una profundidad aproximada de 6,20 m, donde los valores de  $N_{DPSH}$  comienzan a aumentar.

Se clasifican según la SUCS, como granulometrías tipo MH y se caracteriza por una plasticidad media-alta ( $I.P=12,59$ ). Según el criterio de Gibbs, y para una densidad seca estimada de  $1,60 \text{ gr/cm}^3$  y una humedad  $w=25\%$ , este suelo se define como no colapsable. A continuación se muestra la gráfica correspondiente al Criterio de Colapsabilidad de Gibbs:



Considerando los datos anteriores, podemos definir una compresibilidad media ( $C_c=0,39$ ). Además presenta un índice de contracción lineal CL de 5,91, por tanto, no es de esperar una actividad de contracción-expansión no significativa.

Este nivel se caracteriza por presentar una compacidad floja, con valores de  $N_{DPSH}$  comprendidos entre 2-9, los cuales aumentan sutilmente, a medida que profundizamos.

Teniendo en cuenta la naturaleza de estos suelos y su compacidad se les ha atribuido los siguientes parámetros geotécnicos.

Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Cohesión (Tn/m <sup>2</sup> )	Ángulo de rozamiento interno (°)	Módulo de deformación (Kg/cm <sup>2</sup> )	Permeabilidad K (m/s)
1,60	1,50-2,00	26°	40	$2 \cdot 10^{-7}$

### 3. Suelo eluvial limoso de compacidad medianamente densa (Nivel Geotécnico 3)

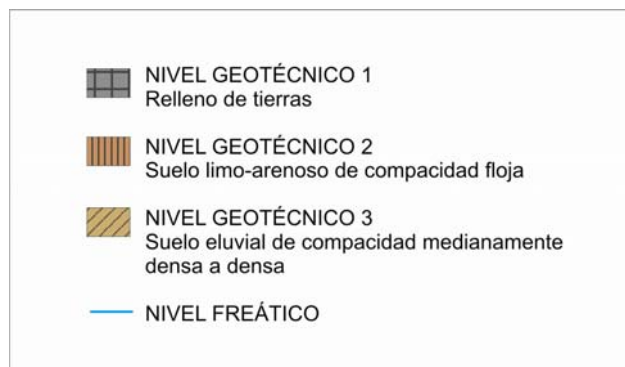
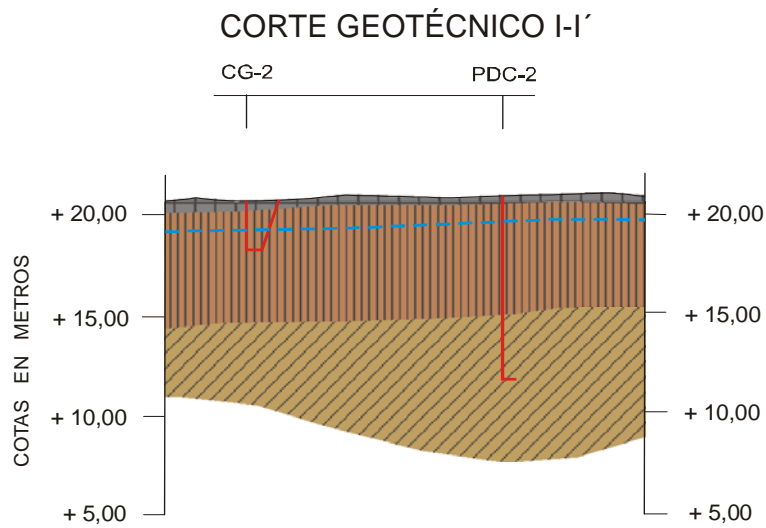
Se trata de los mismos materiales del nivel anterior, pero un aumento en el grado de compacidad, siendo esta medianamente densa a densa, hasta llegar al rechazo, supuesta respuesta al contacto con un macizo rocoso esquistoso.

En función de los criterios utilizados para caracterizar el nivel anterior, podemos atribuirles a estos materiales los siguientes parámetros geomecánicos:

Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Cohesión (Tn/m <sup>2</sup> )	Ángulo de rozamiento interno (°)	Módulo de deformación (Kg/cm <sup>2</sup> )	Permeabilidad K (m/s)
1,70	1,50	29°	120	$2 \cdot 10^{-6}$

A continuación, se muestra 1 corte geotécnico, donde se aprecia el espesor observado para cada uno de los niveles geotécnicos reseñados con anterioridad:





### - Hidrogeología

Se ha detectado la presencia de agua freática en los reconocimientos realizados, a una profundidad aproximada que varía de 1,50-1,70 m. Este nivel está sujeto a cambios, aunque se espera fluencia de agua freática durante las obras.

### - Actividad Sísmica.

La normativa de aplicación es la “*Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)*”.

Según la norma anteriormente mencionada, la obra que nos ocupa se encuadra en el grupo de construcciones de normal importancia (construcción cuya destrucción por un terremoto puede originar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible, ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

Según el apartado 1.2.3. “*Criterios de aplicación de la Norma*”, esta no será de aplicación obligada para las construcciones cuya aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ) sea inferior a 0,04g, siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo viene definida por la siguiente expresión:

$$a_c = \rho \cdot a_b$$

Siendo  $a_b$  la aceleración sísmica básica, definida en el apartado 2.1 de la Norma y cuyo valor aparece en el “Mapa de peligrosidad Sísmica” que se muestra a continuación, en relación al valor de la gravedad y  $\rho$  que es un coeficiente adimensional e riesgo, cuyo valor depende del periodo de vida en años ( $t$ ) de la obra proyectada y este es:

$$\rho = (t/50)^{0,37}$$

En el caso que nos ocupa, una construcción de importancia normal,  $t \geq 50$  años, es decir:  
 $\rho = 1$

En la siguiente figura se muestra el mapa correspondiente a la citada norma:

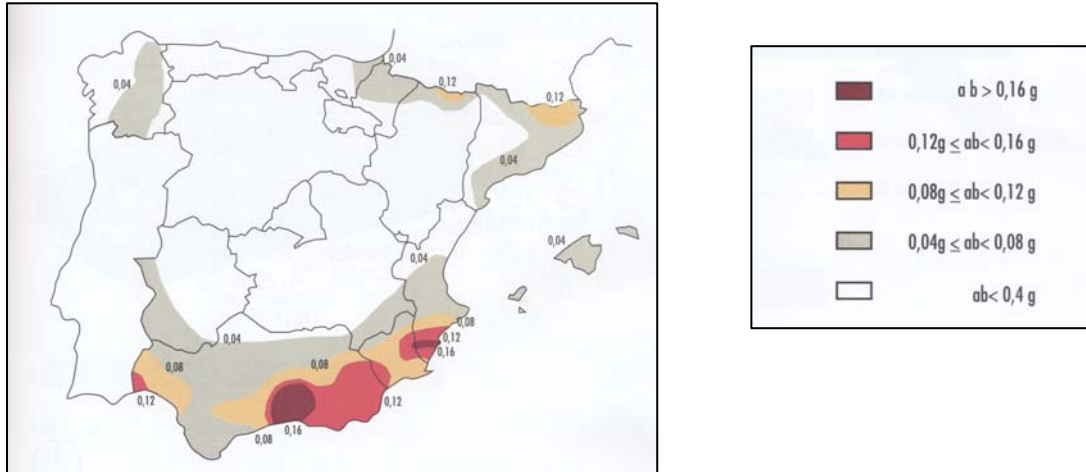


Figura. Norma sismorresistentes NCSE-02

$a_b/g < 0,04g$ . Por tanto:

$$\rho=1$$

$$a_b < 0,04g$$

$$a_c < 0,04g$$

Resumiendo, según NCSE-02, no es obligatoria la aplicación de medidas correctoras de las acciones sísmicas, para una edificación cuya ruina no provoque la interrupción de un servicio imprescindible para la comunidad, ni pueda causar efectos catastróficos

## 6.- CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

A continuación se definen las condiciones de cimentación que mejor se adapten al tipo de estructura prevista, teniendo en cuenta las cotas de cimentación definidas en el proyecto.

En este sentido, se descarta el Nivel geotécnico 1, debido a la heterogeneidad y compactidad que presenta, ya que podría producir asentos tanto globales como diferenciales inasumibles por el tipo de estructura prevista.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los ensayos de reconocimiento del terreno (ensayos de penetración y calicatas), se observa que a la cota de cimentación considerada, esta se apoyaría directamente sobre los materiales denominados Nivel Geotécnico 2, Limos de compactidad floja, de resistencia muy limitada.

Por otra parte los niveles más compactos se sitúan a profundidades muy importantes, en torno a los 6,60 m de profundidad bajo la cota de rasante considerada (planta baja)

Para calcular la tensión de hundimiento de este nivel geotécnico 2, se han considerado las condiciones más desfavorables, en la que el cálculo se realiza en presiones totales, tomando como ángulo de rozamiento  $0^\circ$ .

La carga de hundimiento de un suelo para una cimentación superficial, se puede calcular mediante la fórmula de Terzaghi, que para una carga en faja con las condiciones anteriormente mencionadas, queda reducida a:

$$q_h = c_u \cdot N_c + \gamma_{ap} \cdot D$$

Siendo  $q_h$ , la carga de hundimiento,  $c_u$  la resistencia al corte sin drenaje (la cohesión en condiciones no drenadas),  $N_c$  un factor de carga que, para un ángulo de rozamiento de  $0^\circ$ , es 5,14,  $\gamma_{ap}$  la densidad aparente del terreno por encima de la cimentación y  $D$  la diferencia de cota entre la superficie del terreno y la de apoyo de la cimentación.

En arenas, los golpes de los ensayos de penetración DPSH, permiten estimar directamente presiones admisibles, mediante fórmulas empíricas. En cambio, en suelos cohesivos, esta correlación no es posible, pero sí pueden estimarse parámetros de los suelos, como su resistencia al corte sin drenaje, mediante la fórmula propuesta por Stroud:

$$c_u = 4N_{30} / 100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

El  $N_{30}$  se ha obtenido mediante la siguiente relación:  $N_{30} = 1,2 N_{DPSH}$ . En este sentido, para un golpeo medio  $N_{30}$  de 6, se obtiene una  $c_u$  de  $0,24 \text{ Kg/cm}^2$ . Si consideramos una cota de cimentación situada a 3 metros bajo la superficie de la parcela, obtenemos una  $q_h$  de  $2,55 \text{ Kg/cm}^2$ .

La presión admisible  $q_{adm}$ , se obtiene de dividir la tensión de hundimiento por un factor de seguridad, que según el CTE para este tipo de edificaciones, es de 3, por tanto, la  $q_{adm}$  es de  **$0,81 \text{ Kg/cm}^2$** .

A continuación se calcularon los asientos producidos por una cimentación de tipo superficial apoyada sobre el nivel geotécnico 2 descrito anteriormente, según el método propuesto por Schmertmann, que permite diferenciar capas con distinto módulo de deformación, por lo que el cálculo de asientos es más exacto:

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_0^{2b} \frac{I_z}{E} \Delta z$$

Siendo:  $C_1 = 1 - (0,5 \times q'_o / q_{net})$ ;  $C_2 = 1 + 0,2 \times \log(t / 0,1)$ ;  $E = C_e \times q_c$ ;  $q_c = C_q \times N$ ;  $\Delta P = P - P'_o$ ;  $P'_o = H_s \times \gamma_o + H_w \times (\gamma_o - 1)$

Donde:  $q_{net}$  = Carga neta a la que se someterá el terreno.  
 $I_z$  = Coeficiente de influencia para asientos de zapata rígida.  
 $\Delta z$  = Variación de la carga considerada (cm).  
 $E$  = Módulo de deformación.  
 $H_s$  = Profundidad sobre el nivel freático.  
 $H_w$  = Profundidad bajo el nivel freático.  
 $T$  = Tiempo (años).  
 $\gamma_o$  = Peso específico.  
 $P'_o$  = Tensión efectiva en el nivel de cimentación (Kg/cm<sup>2</sup>).

En el siguiente cuadro, se muestran los resultados obtenidos para las diferentes hipótesis barajadas:

	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	Cimentación superficial a 10 Tn/m2 y cota -3,00 m		Cimentación mediante zapatas a 8,50 Tn/m2 y cota -3,00 m		Cimentación mediante losa a 7,50 Tn/m2 cota -3,00 m	
	PDC-1	PDC-2	PDC-1	PDC-2	PDC-1	PDC-2
Cota del ensayo (m)	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00
Cota nivel de cimentación(m))	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-0,00	-0,00
Situación Nivel Freático (m)	-1,50	-1,50	-1,50	-1,50	-1,50	-1,50
Carga Admisible ( $q_{adm}$ ) Tm/m2	10,00	10,00	8,50	8,50	7,50	7,50
Ancho de cimentación (m)	2,00	2,00	2,00	2,00	3,50	3,50
Empotramiento (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Asientos (cm)	5,14	4,87	3,27	3,08	3,46	3,32
Módulo de Balasto (Kp/cm3)	0,194	0,205	0,259	0,275	0,216	0,225

Caso 1. A la cota de cimentación prevista en proyecto (-3,00 m), saneando la cubierta vegetal, el nivel geotécnico 2 ofrece muy poca resistencia, además la compacidad aumenta en torno a los 6,20 m, profundidad que hacen inviable el apoyo de la estructura debido a la generación de asientos totales muy elevados.

Caso 2. Una de las opciones es una cimentación mediante zapatas, apoyadas a cota -3,00 y dimensionadas para una tensión máxima admisible de  $0,80 \text{ Kp/cm}^2$ . En este caso los asientos generados son admisibles para la estructura proyectada.

Es recomendable, una vez realizada la excavación, compactar la base antes de echar el hormigón.

Caso 3. Otra de las opciones barajadas es una cimentación superficial mediante losa, dimensionada para una tensión máxima admisible de  $0,75 \text{ Kp/cm}^2$  y apoyada directamente sobre los materiales que constituyen el Nivel Geotécnico 2, bajando la cota de cimentación hasta los -3,00 m.

Así mismo, en ambos casos los asientos globales máximos son admisibles para la estructura proyectada y resultan compatibles con lo recomendado en documento DB-SE.C del código técnico de la edificación.

La presencia de agua obligará a hormigonado inmediato de los elementos de cimentación, ya que la presencia prolongada de ésta, en contacto con los materiales presentes en la base, puede provocar una pérdida importante en la capacidad portante.

## **7. ESTABILIDAD DE TALUDES Y POSIBLES CONTENCIONES**

Debido a la existencia de un nivel freático que quedaría colgado a la profundidad de unos 1,50-1,70 metros (con respecto a la rasante original de la parcela), se recomienda realizar la excavación al amparo de una contención perimetral, con el fin de evitar la inundación del hueco de la excavación y el posible derrumbe del talud.

Para el diseño correcto de las diferentes medidas de contención se pueden adoptar los valores correspondientes al apartado 5.3, para cada nivel geotécnico.

## **8. EXCAVABILIDAD DE LOS MATERIALES**

En cuanto a la excavabilidad de los materiales detectados en la parcela, la totalidad de los suelos, resultan susceptibles de ser excavados mediante métodos mecánicos convencionales

## **9. AGRESIVIDAD DEL TERRENO**

Una vez analizados los resultados obtenidos y presentes en el Anexo V, según la EHE, el agua existente en el subsuelo de la zona objeto de estudio, presenta agresividad débil al cemento del hormigón, por lo que el tipo de ambiente se puede designar como IIa+Qa (agresividad débil), pudiendo utilizarse cemento normal de tipo Pórtland.



## **10. RESUMEN Y CONCLUSIONES**

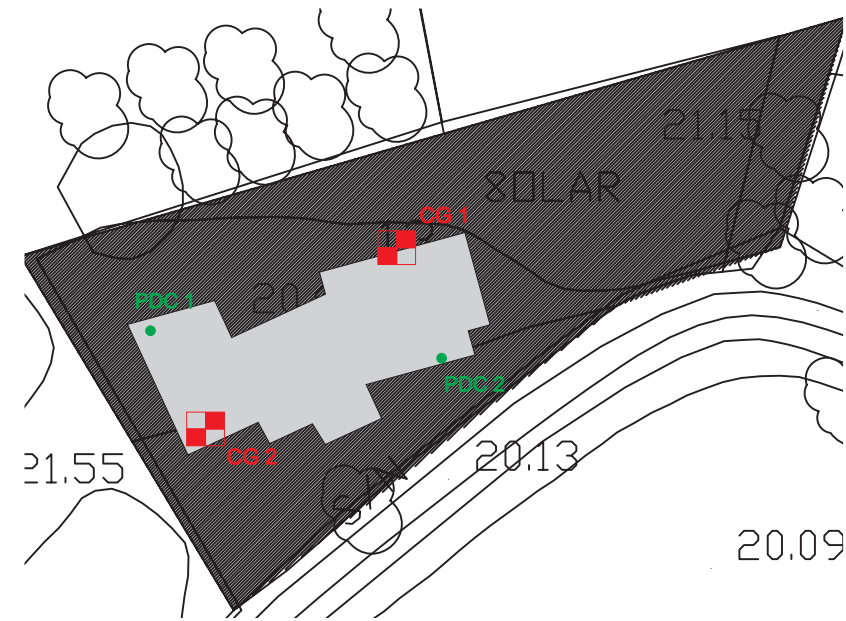
---


RECONOCIMIENTOS DE CAMPO. ENSAYOS.	<ul style="list-style-type: none"><li>- 2 Ensayos de penetración dinámica DPSH</li><li>- 2 calicatas geotécnicas.</li><li>- Ensayos de laboratorio.</li></ul>
NIVELES GEOTÉCNICOS	<p><b>Nivel Geotécnico 1:</b> <u>Relleno de tierras</u>, constituido por arenas con algo de limo de color marrón. Se trata de un nivel heterogéneo y de compacidad muy floja a floja. Se reconoce hasta una profundidad media de 0,50 m en los ensayos realizados.</p> <p><b>Nivel geotécnico 2:</b> <u>Suelo limo arenosos de compacidad floja</u>, constituido por limos con indicios de arena y arcilla de color pardo anaranjado y restos de oxidación en tonos ocres a rojizo. Se clasifican según la SUCS, como granulometrías tipo MH. Se reconocen inmediatamente a continuación del nivel geotécnico anterior y hasta una profundidad aproximada de 6,20 m, donde los valores de NDPSH comienzan a aumentar.</p> <p><b>Nivel geotécnico 3:</b> <u>Suelo eluvial de compacidad medianamente densa a densa</u>, Se trata de los mismos materiales del nivel anterior, pero con un aumento en el grado de compacidad, siendo esta medianamente densa a densa, hasta llegar al rechazo.</p>
HIDROGEOLOGÍA	Se ha detectado la presencia de agua freática en los reconocimientos realizados, a una profundidad aproximada que varía de 1,50-1,70 m. Este nivel está sujeto a cambios, aunque se espera fluencia de agua freática durante las obras.

CONDICIONES CIMENTACIÓN	DE	<p>Una de las opciones es una cimentación mediante zapatas, apoyadas a cota -3,00 y dimensionada para una tensión máxima admisible de 0,80 Kp/cm<sup>2</sup>. En este caso los asientos generados son admisibles para la estructura proyectada.</p> <p>Otra de las posibles soluciones barajadas es una cimentación superficial mediante losa, dimensionada para una tensión máxima admisible de 0,75 Kp/cm<sup>2</sup> y apoyada directamente sobre los materiales que constituyen el Nivel Geotécnico 2, bajando la cota de cimentación hasta los -3,00 m.</p> <p>Es recomendable, una vez realizada la excavación, compactar la base antes de echar el hormigón.</p>
EXCAVABILIDAD LOS MATERIALES	DE	En cuanto a la excavabilidad de los materiales detectados en la parcela, la totalidad de los suelos, resultan susceptibles de ser excavados mediante métodos mecánicos convencionales.
AGRESIVIDAD TERRENO	DEL	Una vez analizados los resultados obtenidos y presentes en el Anexo V, según la EHE, el agua existente en el subsuelo de la zona objeto de estudio, presenta agresividad débil al cemento del hormigón. Ila+Qa

## **ANEXO I.**

### **PLANTA DE SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO**



CLAVE:   <b>CG 1</b> CALICATA GEOTÉCNICA   <b>PDC 2</b> ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA		PROYECTO:	Nº _____
	CLIENTE:	PLANO:  PLANTA DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS	HOJA: DE: _____  REALIZADO POR:

## **ANEXO II.**

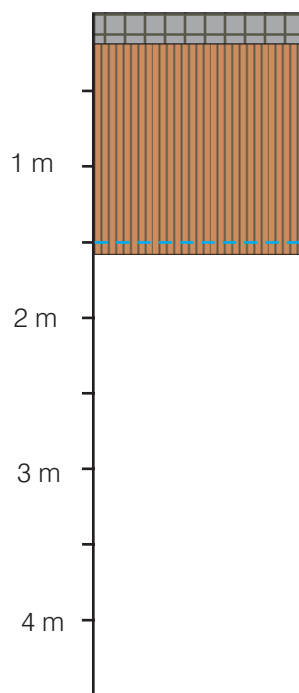
### **REGISTRO DE CALICATAS**

## REGISTRO DE CALICATAS

**CALICATA:** CG-1

**TECNICO:**

### COLUMNA



### DESCRIPCION

De 0,00 a 0,20 m: Relleno de tierras. Arenas con algo de limo de color marrón . Suelos muy heterogéneos y de compacidad floja.

De 0,20 a 1,60 m: Suelo limo-arenoso de compacidad floja. ML. Limos con indicios de arena y arcilla de color pardo anaranjado y restos de oxidación en tonos ocre a rojizo.

MA-1 Muestra alterada de hasta 3 Kg en bolsa precintada.

FIN a 1,60 metros.

### OBSERVACIONES:

- Se ha encontrado agua freática a una profundidad aproximada de 1,50 m.

- No se ha podido profundizar más por inundación del hueco de excavación.

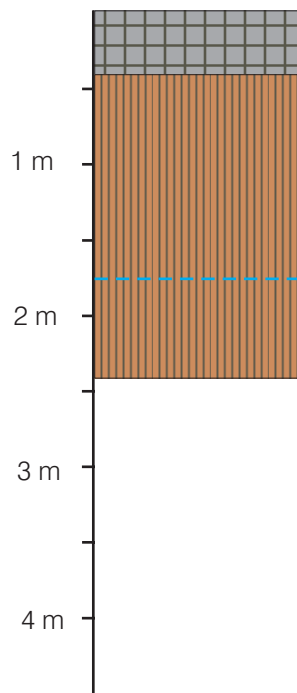


## REGISTRO DE CALICATAS

**CALICATA:** CG-2

**TECNICO:**

### COLUMNA



### DESCRIPCION

De 0,00 a 0,40 m: Relleno de tierras. Arenas con algo de limo de color marrón. Suelos muy heterogéneos de compactación floja

De 0,40 a 2,40 m: Suelo limo-arenoso de compactación floja. ML. Limos con indicios de arena y arcilla de color pardo anaranjado y restos de oxidación en tonos ocres a rojizo.

FIN a 2,40 metros.

### OBSERVACIONES:

- Se ha encontrado agua freática a una profundidad aproximada de 1,80 m.
- No se ha podido profundizar más debido a la inundación del hueco de excavación.



## **ANEXO III.**

# **ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH**

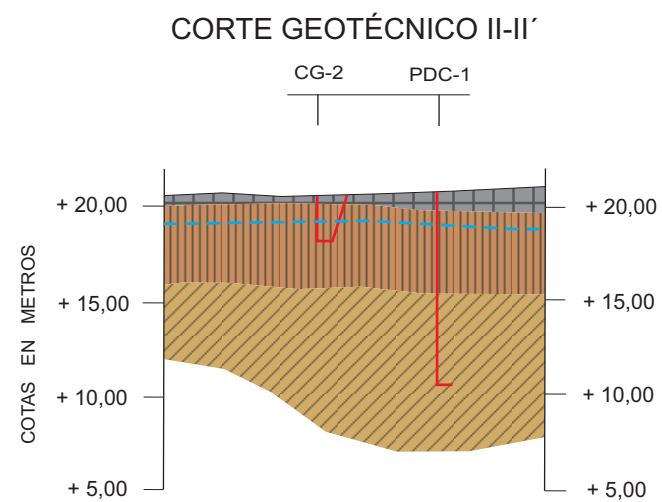
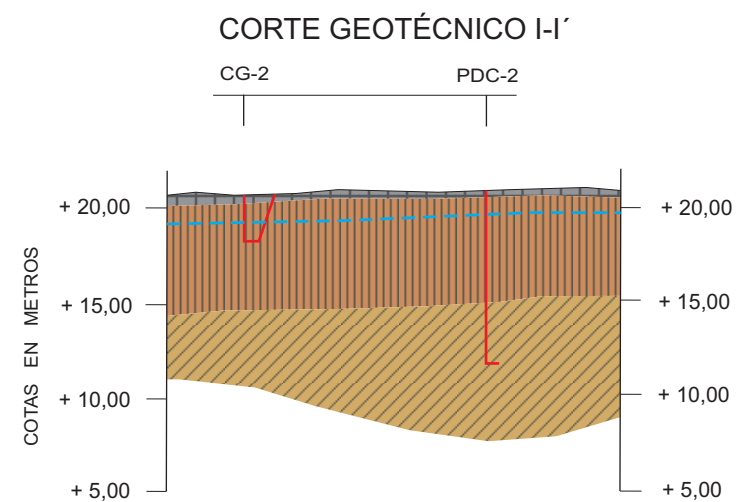






## PDC-2



[illegible]

## **ANEXO IV.**

### **PERFILES GEOTÉCNICOS**



-  NIVEL GEOTÉCNICO 1  
Relleno de tierras
-  NIVEL GEOTÉCNICO 2  
Suelo limo-arenoso de compactidad floja
-  NIVEL GEOTÉCNICO 3  
Suelo eluvial de compactidad medianamente densa a densa
-  NIVEL FREÁTICO

CLAVE: <div> <b>CG 1</b> CALICATA MECÁNICA</div> <div> <b>PDC 2</b> ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA</div>		PROYECTO:	Nº <b>3</b>	FECHA: 03/04/08
	CLIENTE:	PLANO:	HOJA: 1 DE: 1	ESCALA: E: 1/400
			REALIZADO POR:	





1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	4
2.- ESTRUCTURA.....	7
2.1.- Geometría.....	7
2.1.1.- Nudos.....	7
2.1.2.- Barras.....	18



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08  
 Acero conformado: CTE DB SE-A  
 Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A  
 Madera: CTE DB SE-M  
 Hormigón: EHE-08  
 Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero conformado E.L.U. de rotura. Acero laminado E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

### 2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente  
 $P_k$  Acción de pretensado  
 $Q_k$  Acción variable  
 $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes  
 $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado  
 $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal  
 $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
 $\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal  
 $\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos





Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 1.2.2.- Combinaciones

## ▪ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

Q 1 Q 1

V 1 V 1

N 1 N 1

## ▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.350			
3	1.000	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		1.500	
6	1.350		1.500	
7	1.000	1.050	1.500	
8	1.350	1.050	1.500	
9	1.000	1.500	0.900	
10	1.350	1.500	0.900	
11	1.000			1.500
12	1.350			1.500
13	1.000	1.050		1.500
14	1.350	1.050		1.500
15	1.000		0.900	1.500
16	1.350		0.900	1.500
17	1.000	1.050	0.900	1.500
18	1.350	1.050	0.900	1.500
19	1.000	1.500		0.750
20	1.350	1.500		0.750
21	1.000		1.500	0.750
22	1.350		1.500	0.750
23	1.000	1.050	1.500	0.750
24	1.350	1.050	1.500	0.750
25	1.000	1.500	0.900	0.750
26	1.350	1.500	0.900	0.750



- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		1.600	
6	1.600		1.600	
7	1.000	1.120	1.600	
8	1.600	1.120	1.600	
9	1.000	1.600	0.960	
10	1.600	1.600	0.960	
11	1.000			1.600
12	1.600			1.600
13	1.000	1.120		1.600
14	1.600	1.120		1.600
15	1.000		0.960	1.600
16	1.600		0.960	1.600
17	1.000	1.120	0.960	1.600
18	1.600	1.120	0.960	1.600
19	1.000	1.600		0.800
20	1.600	1.600		0.800
21	1.000		1.600	0.800
22	1.600		1.600	0.800
23	1.000	1.120	1.600	0.800
24	1.600	1.120	1.600	0.800
25	1.000	1.600	0.960	0.800
26	1.600	1.600	0.960	0.800



- E.L.U. de rotura. Acero conformado
- E.L.U. de rotura. Acero laminado
- E.L.U. de rotura. Madera

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	0.800		1.500	
6	1.350		1.500	
7	0.800	1.050	1.500	
8	1.350	1.050	1.500	
9	0.800	1.500	0.900	
10	1.350	1.500	0.900	
11	0.800			1.500
12	1.350			1.500
13	0.800	1.050		1.500
14	1.350	1.050		1.500
15	0.800		0.900	1.500
16	1.350		0.900	1.500
17	0.800	1.050	0.900	1.500
18	1.350	1.050	0.900	1.500
19	0.800	1.500		0.750
20	1.350	1.500		0.750
21	0.800		1.500	0.750
22	1.350		1.500	0.750
23	0.800	1.050	1.500	0.750
24	1.350	1.050	1.500	0.750
25	0.800	1.500	0.900	0.750
26	1.350	1.500	0.900	0.750

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	
5	1.000			1.000
6	1.000	1.000		1.000
7	1.000		1.000	1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000



## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N3	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N7	0.000	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	10.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	15.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	20.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	25.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	30.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	35.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	5.000	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	10.000	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	15.000	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	20.000	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	25.000	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	30.000	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	5.000	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N23	10.000	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	15.000	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	30.000	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	35.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	30.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	20.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	15.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	10.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	5.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N35	5.000	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$		
N36	10.000	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N37	15.000	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N38	20.000	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N39	25.000	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N40	30.000	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N41	35.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N42	30.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N43	25.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N44	20.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N45	15.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N46	10.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N47	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N48	5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N49	10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N50	15.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N51	20.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N52	25.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N53	30.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N54	35.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N55	5.000	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N56	10.000	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N57	15.000	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N58	20.000	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N59	25.000	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N60	30.000	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N61	35.000	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N62	0.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N63	0.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N64	0.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N65	0.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N66	0.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N67	0.000	-7.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N68	0.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N69	0.000	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N70	35.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N71	35.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N72	32.500	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N73	32.500	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N74	22.500	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N75	22.500	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N76	20.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N77	20.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N78	17.500	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N79	17.500	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N80	0.000	-6.250	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N81	0.000	-6.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	5.000	-6.250	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N83	5.000	-6.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	10.000	-6.250	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N85	10.000	-6.250	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	15.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	15.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	12.500	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	12.500	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	30.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N91	30.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	27.500	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N93	27.500	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	10.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	12.500	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	12.500	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	15.000	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	17.500	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	20.000	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	22.500	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	22.500	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	27.500	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	27.500	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	30.000	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	32.500	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	35.000	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	35.000	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	25.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	30.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	35.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	12.500	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	22.500	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	12.500	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	12.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	15.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	17.500	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	12.500	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	22.500	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	20.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	22.500	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	35.000	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	35.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N126	32.500	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	30.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	27.500	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	27.500	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	22.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	27.500	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	27.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	25.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	35.000	-1.250	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	27.500	-1.250	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	27.500	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	35.000	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	17.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	32.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	12.500	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	27.500	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	32.500	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	25.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	5.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	5.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	10.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	10.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	15.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	15.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	20.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	20.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	25.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	25.000	-7.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	25.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	25.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	25.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	25.000	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	25.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	0.000	-4.700	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	10.000	-4.700	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	5.000	-4.700	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	0.000	-8.400	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	10.000	-8.400	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	5.000	-8.400	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	4.400	-4.700	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	8.000	-4.700	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	8.000	-8.400	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	4.400	-8.400	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	17.500	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	32.500	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nodos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N171	0.000	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	5.000	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	5.000	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	0.000	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	5.000	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	10.000	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	10.000	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	10.000	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	12.500	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	12.500	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	10.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	10.000	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	12.500	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	10.000	-7.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	12.500	-7.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	10.000	-8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	12.500	-8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	0.000	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	4.400	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	0.000	-8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	5.000	-8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	8.000	-7.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	8.000	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	12.500	-1.250	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	15.000	-1.250	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	17.500	-1.250	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	20.000	-1.250	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	22.500	-1.250	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	20.000	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	17.500	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	15.000	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	12.500	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	15.000	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	17.500	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	20.000	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	22.500	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	32.500	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	30.000	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	27.500	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	30.000	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	32.500	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	35.000	-3.750	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	32.500	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	30.000	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	32.500	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado





Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N216	30.000	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	32.500	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	35.000	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	30.000	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	27.500	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	25.000	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	25.000	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	22.500	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	25.000	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	27.500	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	27.500	-7.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	30.000	-7.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	32.500	-7.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	30.000	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	32.500	-6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	30.000	-8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	32.500	-8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	27.500	-8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	25.000	-8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	27.500	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	30.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	32.500	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	30.000	-11.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	32.500	-11.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	27.500	-11.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	25.000	-11.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	20.000	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	17.500	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	15.000	-1.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	15.000	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	17.500	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	20.000	-2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	20.000	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	22.500	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	17.500	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	15.000	-3.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	1.250	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	1.250	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	2.500	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	2.500	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	3.750	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	3.750	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	6.250	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	6.250	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	7.500	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$		
N261	7.500	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N262	8.750	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N263	8.750	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N264	11.250	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N265	11.250	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N266	12.500	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N267	13.750	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N268	13.750	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N269	16.250	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N270	16.250	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N271	17.500	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N272	17.500	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N273	18.750	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N274	18.750	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N275	21.250	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N276	21.250	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N277	23.750	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N278	23.750	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N279	22.500	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N280	22.500	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N281	-5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N282	-10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N283	-15.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N284	-15.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N285	-15.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N286	-15.000	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N287	-10.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N288	-15.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N289	-5.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N290	-15.000	-10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N291	-15.000	-15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N292	-2.500	-15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N293	-2.500	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N294	-15.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N295	-15.000	-10.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N296	-15.000	-15.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N297	-2.500	-15.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N298	-10.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N299	-5.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N300	-5.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N301	-10.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N302	-2.500	-12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N303	-2.500	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N304	-2.500	-17.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N305	-2.500	-15.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N306	25.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N307	10.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N308	-5.000	-15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	-10.000	-15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	0.000	-10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	0.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	-10.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	-10.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N314	-10.000	-10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	-10.000	-10.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N316	-5.000	-5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	-5.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N318	-5.000	-10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	-5.000	-10.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N320	0.000	-10.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N321	-5.000	-15.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N322	-10.000	-15.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N323	-15.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	-15.000	-15.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	-15.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	-15.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	-5.000	-17.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	-5.000	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	-5.000	-15.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N330	-5.000	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N331	-5.000	-13.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N332	-2.500	-13.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N333	-5.000	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N334	-2.500	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N335	-1.250	-12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N336	-1.250	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N337	-5.000	-11.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N338	-3.750	-11.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N339	-3.750	-10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N340	-15.000	-20.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N341	-15.000	-20.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N342	-2.500	-20.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N343	-2.500	-20.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N344	-15.000	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N345	-2.500	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N346	-15.000	-20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N347	-2.500	-20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N348	-5.000	-20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N349	-5.000	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N350	-5.000	-18.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N351	-2.500	-18.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N352	-5.000	-16.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N353	-2.500	-16.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N354	-8.750	-20.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N355	-8.750	-20.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N356	-8.750	-15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N357	-8.750	-15.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N358	0.000	-5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N359	-15.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N360	-15.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N361	-13.750	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N362	-10.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N363	-5.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N364	0.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N365	5.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N366	10.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N367	15.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N368	20.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N369	25.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N370	30.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N371	35.000	-1.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N372	-12.500	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N373	-10.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N374	-5.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N375	5.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N376	10.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N377	15.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N378	20.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N379	30.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N380	35.000	-2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N381	-11.250	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N382	-5.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N383	0.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N384	5.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N385	10.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N386	15.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N387	20.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N388	25.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N389	30.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N390	35.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N391	-5.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N392	5.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N393	10.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N394	15.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N395	20.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N396	30.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N397	35.000	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N398	-13.750	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N399	-13.750	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N400	-13.750	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N401	-13.750	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N402	-12.500	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N403	-12.500	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N404	-12.500	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N405	-12.500	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N406	-11.250	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N407	-11.250	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N408	-11.250	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N409	-10.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N410	-10.000	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N411	-10.000	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N412	-8.750	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N413	-8.750	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N414	-8.750	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N415	-8.750	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N416	-3.750	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N417	-3.750	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N418	-3.750	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N419	-7.500	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N420	-7.500	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N421	-7.500	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N422	-7.500	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N423	-6.250	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N424	-6.250	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N425	-6.250	-15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N426	-6.250	-20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N427	-5.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N428	0.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N429	5.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N430	10.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N431	15.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N432	20.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N433	25.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N434	30.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N435	35.000	-6.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N436	-5.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N437	5.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N438	10.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N439	15.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N440	20.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N441	30.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N442	35.000	-7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N443	-5.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N444	0.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N445	5.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N446	10.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N447	15.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N448	20.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N449	25.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N450	30.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N451	35.000	-8.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N452	30.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N453	35.000	-10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N454	0.000	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N455	5.000	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N456	10.000	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N457	15.000	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N458	20.000	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N459	25.000	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N460	30.000	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N461	35.000	-11.250	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N462	-2.500	-10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N463	-5.000	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N464	-2.500	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N465	-2.500	-12.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N466	-5.000	-12.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N467	-2.500	-10.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N468	-10.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N469	-5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N470	5.000	-4.700	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N471	-11.250	-5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N472	-10.000	-3.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N473	-15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N474	-10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N475	-5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N476	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N477	5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N478	-15.000	-5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N479	-15.000	-10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N480	-15.000	-15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N481	-15.000	-20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N482	-2.500	-20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N483	-2.500	-15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N484	-2.500	-12.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N485	0.000	-12.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N486	5.000	-12.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N487	10.000	-12.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N488	15.000	-12.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N489	30.000	-12.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N490	20.000	-12.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N491	25.000	-12.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

## 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01
Madera	C24	11000.00	-	690.00	-	0.000005	4.12
Hormigón	HA-25, $Y_c=1.5$	27264.00	0.200	11360.00	-	0.000010	24.53
Notación: E: Módulo de elasticidad $\nu$ : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $f_y$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación $\gamma$ : Peso específico							

## 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N66/N65	N66/N65	R 85 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N67/N64	N67/N64	R 85 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N68/N63	N68/N63	R 85 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N69/N62	N69/N62	R 85 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N7/N66	N7/N3	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N66/N190	N7/N3	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N190/N162	N7/N3	UPE 160 (UPE)	0.350	1.00	1.00	-	-
		N162/N67	N7/N3	UPE 160 (UPE)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N67/N188	N7/N3	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N188/N68	N7/N3	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N68/N159	N7/N3	UPE 160 (UPE)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N159/N174	N7/N3	UPE 160 (UPE)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N174/N69	N7/N3	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N69/N171	N7/N3	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N171/N3	N7/N3	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N323/N468	N323/N41	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N468/N469	N323/N41	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N469/N3	N323/N41	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N47	N323/N41	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N47/N46	N323/N41	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N117	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N117/N45	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N45/N138	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N138/N44	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N44/N130	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N130/N43	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N43/N132	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N132/N42	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N42/N139	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N139/N41	N323/N41	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N283/N282	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N282/N281	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N281/N4	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N48	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N48/N49	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N283/N54	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N89/N116	N89/N95	HE 140 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N116/N95	N89/N95	HE 140 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N87/N118	N87/N97	HE 120 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N118/N97	N87/N97	HE 120 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N79/N119	N79/N98	HE 120 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N119/N98	N79/N98	HE 120 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N77/N122	N77/N99	HE 120 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N122/N99	N77/N99	HE 120 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N75/N121	N75/N100	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N121/N100	N75/N100	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N93/N128	N93/N102	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N128/N102	N93/N102	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N91/N127	N91/N104	HE 120 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N127/N104	N91/N104	HE 120 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N73/N126	N73/N105	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N126/N105	N73/N105	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N71/N125	N71/N106	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N125/N106	N71/N106	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N113/N114	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N114/N108	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N108/N169	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N169/N109	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N109/N115	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-





Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N115/N110	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N110/N131	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N131/N111	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N111/N170	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N170/N112	N113/N112	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N95/N202	N95/N114	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N202/N96	N95/N114	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N96/N194	N95/N114	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N194/N114	N95/N114	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N95/N97	N95/N100	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N97/N98	N95/N100	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N98/N99	N95/N100	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N99/N100	N95/N100	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N100/N206	N100/N115	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N206/N101	N100/N115	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N101/N198	N100/N115	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N198/N115	N100/N115	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N116/N180	N116/N117	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N180/N120	N116/N117	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N120/N179	N116/N117	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N179/N117	N116/N117	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N116/N118	N116/N121	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N116/N121	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N119/N122	N116/N121	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N122/N121	N116/N121	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N121/N249	N121/N130	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N249/N123	N121/N130	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N123/N223	N121/N130	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N223/N130	N121/N130	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N102/N209	N102/N131	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N209/N103	N102/N131	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N103/N135	N102/N131	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N135/N131	N102/N131	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N102/N104	N102/N106	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N102/N106	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N105/N106	N102/N106	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N106/N212	N106/N112	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N212/N107	N106/N112	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N107/N134	N106/N112	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N134/N112	N106/N112	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N141/N240	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N240/N235	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N235/N233	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N233/N226	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N226/N225	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N225/N128	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N128/N220	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N220/N129	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N129/N136	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N136/N132	N141/N132	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N128/N127	N128/N125	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N127/N126	N128/N125	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N126/N125	N128/N125	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N125/N218	N125/N41	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N218/N124	N125/N41	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N124/N137	N125/N41	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N137/N41	N125/N41	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N135/N134	N135/N134	UPE 160 (UPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N136/N214	N136/N137	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N214/N213	N136/N137	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N213/N137	N136/N137	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N36/N146	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N146/N186	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N186/N163	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	0.350	1.00	1.00	-	-
		N163/N184	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N184/N182	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N182/N181	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N181/N160	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N160/N178	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N178/N177	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N177/N176	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N176/N46	N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N118/N251	N118/N45	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N251/N245	N118/N45	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N245/N244	N118/N45	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N244/N45	N118/N45	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N119/N250	N119/N138	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N250/N246	N119/N138	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N246/N243	N119/N138	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N243/N138	N119/N138	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N122/N248	N122/N44	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N248/N247	N122/N44	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N247/N242	N122/N44	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N242/N44	N122/N44	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N126/N217	N126/N139	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N217/N215	N126/N139	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N215/N213	N126/N139	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N213/N139	N126/N139	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N40/N238	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N238/N236	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N236/N231	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N231/N227	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N227/N229	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N229/N127	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N127/N219	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N219/N216	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N216/N214	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N214/N42	N40/N42	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N140/N266	N140/N116	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N266/N187	N140/N116	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N187/N185	N140/N116	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N185/N183	N140/N116	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N183/N116	N140/N116	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N142/N239	N142/N126	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N239/N237	N142/N126	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N237/N232	N142/N126	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N232/N228	N142/N126	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N228/N230	N142/N126	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N230/N126	N142/N126	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N39/N241	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N241/N143	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N143/N234	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N234/N153	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N153/N224	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N224/N155	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N155/N221	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N221/N157	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N157/N222	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N222/N43	N39/N43	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N328/N339	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N339/N334	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N334/N336	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N336/N66	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N66/N253	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N253/N255	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N255/N257	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N257/N144	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N144/N259	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N259/N261	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N261/N263	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N263/N146	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N146/N265	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N265/N266	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N266/N268	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N268/N148	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N148/N270	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N270/N272	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N272/N274	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N274/N150	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N150/N276	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N276/N280	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N280/N278	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N278/N143	N328/N143	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N303/N335	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N335/N7	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N7/N252	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N252/N254	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N254/N256	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N256/N35	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N35/N258	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación								
		N258/N260	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N260/N262	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N262/N36	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N36/N264	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N264/N140	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N140/N267	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N267/N37	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N37/N269	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N269/N271	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N271/N273	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N273/N38	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N38/N275	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N275/N279	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N279/N277	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N277/N39	N303/N142	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N39/N141	N303/N142	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N141/N40	N303/N142	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N142	N303/N142	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N144/N145	N144/N145	R 85 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N146/N147	N146/N147	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N148/N149	N148/N149	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N150/N151	N150/N151	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N143/N152	N143/N152	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N153/N154	N153/N154	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N155/N156	N155/N156	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N157/N158	N157/N158	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N302/N8	N302/N61	UPE 270 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N8/N55	N302/N61	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N302/N61	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N302/N61	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N302/N61	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N302/N61	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N302/N61	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N60/N61	N302/N61	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N159/N165	N159/N160	UPE 160 (UPE)	4.400	1.00	1.00	-	-
		N165/N161	N159/N160	UPE 160 (UPE)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N161/N166	N159/N160	UPE 160 (UPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N166/N160	N159/N160	UPE 160 (UPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N162/N168	N162/N163	UPE 160 (UPE)	4.400	1.00	1.00	-	-
		N168/N164	N162/N163	UPE 160 (UPE)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N164/N167	N162/N163	UPE 160 (UPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N167/N163	N162/N163	UPE 160 (UPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N161/N175	N161/N47	2xUPE 160(I) (UPE)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N175/N173	N161/N47	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N173/N172	N161/N47	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N172/N47	N161/N47	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N167/N192	N167/N166	UPE 160 (UPE)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N192/N193	N167/N166	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N193/N166	N167/N166	UPE 160 (UPE)	1.550	1.00	1.00	-	-
		N168/N189	N168/N165	UPE 160 (UPE)	2.150	1.00	1.00	-	-
		N189/N165	N168/N165	UPE 160 (UPE)	1.550	1.00	1.00	-	-
		N97/N203	N97/N108	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N203/N201	N97/N108	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N201/N195	N97/N108	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N195/N108	N97/N108	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N98/N204	N98/N169	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N204/N200	N98/N169	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N200/N196	N98/N169	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N196/N169	N98/N169	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N99/N205	N99/N109	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N205/N199	N99/N109	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N199/N197	N99/N109	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N197/N109	N99/N109	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N104/N210	N104/N111	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N210/N208	N104/N111	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N208/N111	N104/N111	2xUPE 160(I) (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N105/N211	N105/N170	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N211/N207	N105/N170	2xUPE 160(I) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N207/N170	N105/N170	2xUPE 160(I) (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N171/N172	N171/N172	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N69/N173	N69/N173	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N174/N175	N174/N175	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N172/N176	N172/N176	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N173/N177	N173/N177	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Producido por una versión educativa de CYPE		N175/N178	N175/N178	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N176/N179	N176/N179	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N177/N120	N177/N120	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N178/N180	N178/N180	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N181/N116	N181/N116	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N182/N183	N182/N183	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N184/N185	N184/N185	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N186/N187	N186/N187	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N188/N189	N188/N189	IPE 120 (IPE)	4.400	1.00	1.00	-	-
		N190/N191	N190/N191	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N191/N186	N191/N186	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N192/N184	N192/N184	IPE 120 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N193/N182	N193/N182	IPE 120 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N194/N195	N194/N195	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N195/N196	N195/N196	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N196/N197	N196/N197	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N197/N198	N197/N198	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N199/N101	N199/N101	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N200/N199	N200/N199	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N201/N200	N201/N200	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N96/N201	N96/N201	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N202/N203	N202/N203	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N203/N204	N203/N204	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N204/N205	N204/N205	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N205/N206	N205/N206	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N207/N107	N207/N107	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N208/N207	N208/N207	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N103/N208	N103/N208	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N209/N210	N209/N210	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N210/N211	N210/N211	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N211/N212	N211/N212	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N215/N124	N215/N124	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N216/N215	N216/N215	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N129/N216	N129/N216	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N217/N218	N217/N218	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N219/N217	N219/N217	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N220/N219	N220/N219	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N221/N220	N221/N220	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N222/N136	N222/N136	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N123/N157	N123/N129	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N157/N129	N123/N129	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N223/N222	N223/N222	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N155/N128	N155/N128	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N224/N225	N224/N225	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N153/N226	N153/N226	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N226/N227	N226/N227	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N227/N228	N227/N228	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N225/N229	N225/N229	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N229/N230	N229/N230	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N231/N232	N231/N232	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N233/N231	N233/N231	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N234/N233	N234/N233	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N143/N235	N143/N235	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N235/N236	N235/N236	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N236/N237	N236/N237	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N238/N239	N238/N239	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N240/N238	N240/N238	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N241/N240	N241/N240	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N242/N223	N242/N223	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N243/N242	N243/N242	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N244/N243	N244/N243	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N179/N244	N179/N244	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N120/N245	N120/N245	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N245/N246	N245/N246	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N246/N247	N246/N247	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N247/N123	N247/N123	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N248/N249	N248/N249	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N250/N248	N250/N248	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N251/N250	N251/N250	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N180/N251	N180/N251	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N38/N150	N38/N150	IPE 160 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N37/N148	N37/N148	IPE 160 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N35/N144	N35/N164	2xUPE 160(JI) (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N144/N191	N35/N164	2xUPE 160(JI) (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N191/N164	N35/N164	2xUPE 160(JI) (UPE)	0.350	1.00	1.00	-	-
		N252/N253	N252/N253	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N254/N255	N254/N255	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N256/N257	N256/N257	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N258/N259	N258/N259	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N260/N261	N260/N261	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N262/N263	N262/N263	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N264/N265	N264/N265	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N267/N268	N267/N268	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N269/N270	N269/N270	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N271/N272	N271/N272	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N273/N274	N273/N274	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N275/N276	N275/N276	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N277/N278	N277/N278	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N279/N280	N279/N280	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-





Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N345/N293	N345/N302	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N293/N302	N345/N302	UPE 270 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N344/N286	N344/N283	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N286/N285	N344/N283	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N285/N284	N344/N283	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N284/N283	N344/N283	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N347/N351	N347/N303	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N351/N304	N347/N303	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N304/N353	N347/N303	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N353/N305	N347/N303	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N305/N332	N347/N303	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N332/N303	N347/N303	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N346/N324	N346/N323	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N324/N325	N346/N323	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N325/N326	N346/N323	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N326/N323	N346/N323	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N348/N350	N348/N328	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N350/N327	N348/N328	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N327/N352	N348/N328	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N352/N329	N348/N328	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N329/N331	N348/N328	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N331/N333	N348/N328	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N333/N337	N348/N328	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N337/N328	N348/N328	UPE 160 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N329/N330	N329/N330	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N328/N300	N328/N300	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N329/N305	N329/N305	IPE 160 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N303/N338	N303/N328	IPE 160 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N338/N328	N303/N328	IPE 160 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N331/N332	N331/N332	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N333/N303	N333/N303	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N303/N334	N303/N334	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N335/N336	N335/N336	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N337/N338	N337/N338	IPE 120 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N338/N339	N338/N339	IPE 120 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N348/N349	N348/N349	R 85 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N348/N347	N348/N347	IPE 160 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N350/N351	N350/N351	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N327/N304	N327/N304	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N352/N353	N352/N353	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N161/N470	N161/N470	R 85 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N302/N418	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N418/N300	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N300/N424	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N424/N420	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N420/N413	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N413/N301	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N301/N381	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N381/N372	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N372/N361	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N361/N283	N302/N283	IPE 180 (IPE)	1.768	1.00	1.00	-	-
		N482/N483	N482/N484	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N483/N484	N482/N484	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N484/N485	N484/N489	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N485/N486	N484/N489	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N486/N487	N484/N489	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N487/N488	N484/N489	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N488/N490	N484/N489	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N490/N491	N484/N489	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N491/N489	N484/N489	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N481/N480	N481/N473	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N480/N479	N481/N473	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N479/N478	N481/N473	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N478/N473	N481/N473	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N473/N474	N473/N113	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N474/N475	N473/N113	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N475/N476	N473/N113	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N476/N477	N473/N113	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N477/N113	N473/N113	UPE 160 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N108	N44/N108	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N45/N109	N45/N109	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N41/N111	N41/N111	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N42/N112	N42/N112	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
Acero conformado	S235	N361/N362	N361/N362	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	1.00	1.00	-	-
		N362/N363	N362/N363	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N363/N364	N363/N364	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N364/N365	N364/N365	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N365/N366	N365/N366	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N366/N367	N366/N367	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N367/N368	N367/N368	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N368/N369	N368/N369	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N369/N370	N369/N370	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N370/N371	N370/N371	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N372/N373	N372/N373	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N373/N374	N373/N374	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N374/N62	N374/N62	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N62/N375	N62/N375	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N375/N376	N375/N376	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N376/N377	N376/N377	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N377/N378	N377/N378	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N378/N158	N378/N158	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N158/N379	N158/N379	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N379/N380	N379/N380	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N382/N383	N382/N383	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N383/N384	N383/N384	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N384/N385	N384/N385	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N385/N386	N385/N386	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N386/N387	N386/N387	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N387/N388	N387/N388	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N388/N389	N388/N389	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N389/N390	N389/N390	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N63/N392	N63/N392	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N392/N393	N392/N393	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N393/N394	N393/N394	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N394/N395	N394/N395	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N395/N156	N395/N156	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N156/N396	N156/N396	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N396/N397	N396/N397	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N398/N361	N398/N361	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	1.00	1.00	-	-
		N399/N398	N399/N398	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N400/N399	N400/N399	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N401/N400	N401/N400	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N402/N372	N402/N372	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N403/N402	N403/N402	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N404/N403	N404/N403	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N405/N404	N405/N404	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N408/N407	N408/N407	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N411/N410	N411/N410	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N412/N413	N412/N413	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	1.00	1.00	-	-
		N414/N412	N414/N412	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N415/N414	N415/N414	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N349/N330	N349/N330	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N416/N417	N416/N417	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N417/N418	N417/N418	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	1.00	1.00	-	-
		N419/N420	N419/N420	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N421/N419	N421/N419	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N422/N421	N422/N421	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N423/N424	N423/N424	# 20.0x7.0x16.13 (#)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N425/N423	N425/N423	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N426/N425	N426/N425	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N413/N427	N413/N427	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N427/N428	N427/N428	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N428/N429	N428/N429	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N429/N430	N429/N430	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N430/N431	N430/N431	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N431/N432	N431/N432	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N432/N433	N432/N433	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N433/N434	N433/N434	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N434/N435	N434/N435	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N420/N436	N420/N436	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N436/N64	N436/N64	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N64/N437	N64/N437	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N437/N438	N437/N438	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N438/N439	N438/N439	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N439/N440	N439/N440	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N440/N154	N440/N154	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N154/N441	N154/N441	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N441/N442	N441/N442	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N424/N443	N424/N443	# 20.0x7.0x16.13 (#)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N443/N444	N443/N444	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N444/N445	N444/N445	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N445/N446	N445/N446	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N446/N447	N446/N447	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N447/N448	N447/N448	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N448/N449	N448/N449	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N449/N450	N449/N450	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N450/N451	N450/N451	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N65/N145	N65/N145	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N145/N147	N145/N147	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N147/N149	N147/N149	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N149/N151	N149/N151	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N151/N152	N151/N152	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N152/N452	N152/N452	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N452/N453	N452/N453	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N418/N454	N418/N454	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N454/N455	N454/N455	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N455/N456	N455/N456	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N456/N457	N456/N457	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N457/N458	N457/N458	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N458/N459	N458/N459	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N459/N460	N459/N460	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N460/N461	N460/N461	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N359/N323	N359/N283	# 75x4.50 (#)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N323/N473	N359/N283	# 75x4.50 (#)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N473/N283	N359/N283	# 75x4.50 (#)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N465/N303	N465/N302	# 75x4.50 (#)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N303/N484	N465/N302	# 75x4.50 (#)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N484/N302	N465/N302	# 75x4.50 (#)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N471/N381	N471/N381	# 20.0x7.0x16.13 (#)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N381/N472	N381/N472	# 20.0x7.0x16.13 (#)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N472/N382	N472/N382	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N406/N471	N406/N471	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N407/N406	N407/N406	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
Madera	C24	N8/N454	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N454/N65	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N65/N444	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N444/N64	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N64/N428	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-





Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N428/N63	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N63/N383	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N383/N62	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N62/N364	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N364/N4	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N4	GL-660x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N3/N476	N2/N4	GL-660x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N476/N4	N2/N4	GL-660x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N8	GL-700x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N7/N485	N6/N8	GL-700x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N485/N8	N6/N8	GL-700x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N47	N34/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N47/N477	N34/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N477/N48	N34/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N33/N46	N33/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N46/N113	N33/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N113/N49	N33/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N45	N32/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N45/N108	N32/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N108/N50	N32/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N44	N31/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N44/N109	N31/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N109/N51	N31/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N43	N30/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N43/N110	N30/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N110/N52	N30/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N42	N29/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N42/N111	N29/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N111/N53	N29/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N41	N28/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N41/N112	N28/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N112/N54	N28/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N35	N22/N55	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N35/N486	N22/N55	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N486/N55	N22/N55	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N455	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N455/N145	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N145/N445	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N445/N437	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N437/N429	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N429/N392	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N392/N470	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N470/N384	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N384/N375	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N375/N365	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N365/N48	N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N56/N456	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N456/N147	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N147/N446	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N446/N438	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N438/N430	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N430/N393	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N393/N385	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N385/N376	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N376/N366	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N366/N49	N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N23/N36	N23/N56	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N36/N487	N23/N56	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N487/N56	N23/N56	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N37	N24/N57	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N37/N488	N24/N57	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N488/N57	N24/N57	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N57/N457	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N457/N149	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N149/N447	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N447/N439	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N439/N431	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N431/N394	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N394/N386	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N386/N377	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N377/N367	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N367/N50	N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N58/N458	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N458/N151	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N151/N448	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N448/N440	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N440/N432	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N432/N395	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N395/N387	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N387/N378	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N378/N368	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N368/N51	N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N25/N38	N25/N58	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N38/N490	N25/N58	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N490/N58	N25/N58	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N39	N26/N59	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N39/N491	N26/N59	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N491/N59	N26/N59	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N459	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N459/N152	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N152/N449	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N449/N154	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N154/N433	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N433/N156	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N156/N388	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N388/N158	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N158/N369	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N369/N52	N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N60/N460	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N460/N452	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N452/N450	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N450/N441	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N441/N434	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N434/N396	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N396/N389	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N389/N379	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N379/N370	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N370/N53	N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N27/N40	N27/N60	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N489	N27/N60	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N489/N60	N27/N60	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N61/N461	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N461/N453	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N453/N451	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N451/N442	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N442/N435	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N435/N397	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N397/N390	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N390/N380	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N380/N371	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N371/N54	N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N287/N468	N287/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N468/N474	N287/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N474/N282	N287/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N288/N326	N288/N284	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N326/N478	N288/N284	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N478/N284	N288/N284	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N289/N469	N289/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N469/N475	N289/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N475/N281	N289/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N290/N325	N290/N285	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N325/N479	N290/N285	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N479/N285	N290/N285	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N291/N324	N291/N286	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N324/N480	N291/N286	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N480/N286	N291/N286	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N292/N305	N292/N293	GL-620x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N305/N483	N292/N293	GL-620x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N483/N293	N292/N293	GL-620x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N286/N400	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N400/N404	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N404/N407	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N407/N410	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N410/N414	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N414/N421	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N421/N425	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N425/N330	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N330/N417	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N417/N293	N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N341/N346	N341/N344	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N346/N481	N341/N344	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N481/N344	N341/N344	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N344/N401	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N401/N405	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N405/N408	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N408/N411	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N411/N415	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N415/N422	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N422/N426	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N426/N349	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N349/N416	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N416/N345	N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N343/N347	N343/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N347/N482	N343/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N482/N345	N343/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N410/N409	N410/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N409/N301	N410/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N301/N472	N410/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N472/N373	N410/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N373/N362	N410/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N362/N282	N410/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N285/N399	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N399/N403	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N403/N406	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N406/N409	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N409/N412	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N412/N419	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N419/N423	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N423/N300	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N300/N65	N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N330/N300	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N300/N443	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N443/N436	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N436/N427	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N427/N391	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N391/N382	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N382/N374	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N374/N363	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N363/N281	N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N284/N398	N284/N63	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N398/N402	N284/N63	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N402/N471	N284/N63	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N471/N301	N284/N63	GL-600x260 (Laminada b260)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N301/N391	N284/N63	GL-600x260 (Laminada b260)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N391/N63	N284/N63	GL-600x260 (Laminada b260)	5.000	1.00	1.00	-	-
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N70/N71	N70/N71	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N72/N73	N72/N73	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N74/N75	N74/N75	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N76/N77	N76/N77	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N78/N79	N78/N79	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-





Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N80/N81	N80/N81	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N82/N83	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N92/N93	N92/N93	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N1/N2	N1/N2	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N9/N34	N9/N34	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N10/N33	N10/N33	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N11/N32	N11/N32	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N12/N31	N12/N31	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N13/N30	N13/N30	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N14/N29	N14/N29	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N16/N22	N16/N22	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N17/N23	N17/N23	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N18/N24	N18/N24	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N19/N25	N19/N25	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N20/N26	N20/N26	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N21/N27	N21/N27	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N15/N28	N15/N28	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N6/N310	N6/N2	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N310/N81	N6/N2	25x75 (Viga descolgada rectangular)	3.750	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N81/N311	N6/N2	25x75 (Viga descolgada rectangular)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N311/N2	N6/N2	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N83	N22/N34	25x75 (Viga descolgada rectangular)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N83/N34	N22/N34	25x75 (Viga descolgada rectangular)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N23/N85	N23/N33	25x75 (Viga descolgada rectangular)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N85/N94	N23/N33	25x75 (Viga descolgada rectangular)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N94/N33	N23/N33	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N87	N24/N32	25x75 (Viga descolgada rectangular)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N87/N32	N24/N32	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N77	N25/N31	25x75 (Viga descolgada rectangular)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N77/N31	N25/N31	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N133	N26/N30	25x75 (Viga descolgada rectangular)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N133/N30	N26/N30	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N91	N27/N29	25x75 (Viga descolgada rectangular)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N91/N29	N27/N29	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N94/N89	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N89/N87	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N87/N79	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N79/N77	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N77/N75	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N75/N133	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N133/N93	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N93/N91	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N91/N73	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N73/N71	N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N71/N28	N71/N28	25x50 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N81/N83	N81/N85	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N83/N85	N81/N85	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N294/N288	N294/N288	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N295/N290	N295/N290	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N296/N291	N296/N291	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N297/N292	N297/N292	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N298/N287	N298/N287	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N299/N289	N299/N289	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N306/N133	N306/N133	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N307/N94	N307/N94	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N291/N309	N291/N292	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N309/N356	N291/N292	25x75 (Viga descolgada rectangular)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N356/N308	N291/N292	25x75 (Viga descolgada rectangular)	3.750	1.00	1.00	-	-
		N308/N292	N291/N292	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N308/N463	N308/N289	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N463/N318	N308/N289	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N318/N316	N308/N289	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N316/N289	N308/N289	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N290/N314	N290/N310	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N314/N318	N290/N310	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N318/N462	N290/N310	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N462/N310	N290/N310	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N288/N312	N288/N311	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N312/N316	N288/N311	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N316/N311	N288/N311	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N320/N310	N320/N310	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N321/N308	N321/N308	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N322/N309	N322/N309	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N315/N314	N315/N314	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N319/N318	N319/N318	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N313/N312	N313/N312	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N317/N316	N317/N316	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N340/N341	N340/N341	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N342/N343	N342/N343	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N341/N355	N341/N343	25x75 (Viga descolgada rectangular)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N355/N343	N341/N343	25x75 (Viga descolgada rectangular)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N354/N355	N354/N355	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N355/N356	N355/N356	25x50 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N357/N356	N357/N356	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N309/N314	N309/N287	25x50 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N314/N312	N309/N287	25x50 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N312/N287	N309/N287	25x50 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N358/N311	N358/N311	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N359/N287	N359/N287	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N288/N359	N288/N359	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N360/N359	N360/N359	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N292/N465	N292/N462	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N465/N462	N292/N462	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N463/N465	N463/N6	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N465/N6	N463/N6	25x75 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N464/N465	N464/N465	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N466/N463	N466/N463	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N467/N462	N467/N462	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

## 2.1.2.3.- Características mecánicas

Producido por una versión educativa de CYPE

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N66/N65, N67/N64, N68/N63, N69/N62, N144/N145, N348/N349 y N161/N470
2	N7/N3, N323/N41, N113/N112, N95/N114, N95/N100, N100/N115, N116/N121, N121/N130, N102/N131, N102/N106, N106/N112, N141/N132, N128/N125, N125/N41, N135/N134, N136/N137, N140/N116, N142/N126, N39/N43, N328/N143, N303/N142, N159/N160, N162/N163, N167/N166, N168/N165, N123/N129, N347/N303, N346/N323, N348/N328, N482/N484, N484/N489, N481/N473 y N473/N113
3	N283/N54, N302/N61, N345/N302 y N344/N283
4	N89/N95
5	N87/N97, N79/N98, N77/N99 y N91/N104
6	N75/N100, N93/N102, N73/N105 y N71/N106
7	N116/N117, N36/N46, N118/N45, N119/N138, N122/N44, N126/N139, N40/N42, N161/N47, N97/N108, N98/N169, N99/N109, N104/N111, N105/N170 y N35/N164
8	N146/N147, N148/N149, N150/N151, N143/N152, N153/N154, N155/N156, N157/N158, N329/N330 y N328/N300
9	N171/N172, N69/N173, N174/N175, N172/N176, N173/N177, N175/N178, N176/N179, N177/N120, N178/N180, N181/N116, N182/N183, N184/N185, N186/N187, N188/N189, N190/N191, N191/N186, N192/N184, N193/N182, N194/N195, N195/N196, N196/N197, N197/N198, N199/N101, N200/N199, N201/N200, N96/N201, N202/N203, N203/N204, N204/N205, N205/N206, N207/N107, N208/N207, N103/N208, N209/N210, N210/N211, N211/N212, N215/N124, N216/N215, N129/N216, N217/N218, N219/N217, N220/N219, N221/N220, N222/N136, N223/N222, N155/N128, N224/N225, N153/N226, N226/N227, N227/N228, N225/N229, N229/N230, N231/N232, N233/N231, N234/N233, N143/N235, N235/N236, N236/N237, N238/N239, N240/N238, N241/N240, N242/N223, N243/N242, N244/N243, N179/N244, N120/N245, N245/N246, N246/N247, N247/N123, N248/N249, N250/N248, N251/N250, N180/N251, N252/N253, N254/N255, N256/N257, N258/N259, N260/N261, N262/N263, N264/N265, N267/N268, N269/N270, N271/N272, N273/N274, N275/N276, N277/N278, N279/N280, N331/N332, N333/N303, N303/N334, N335/N336, N337/N338, N338/N339, N350/N351, N327/N304 y N352/N353
10	N38/N150, N37/N148, N329/N305, N303/N328 y N348/N347
11	N302/N283
12	N44/N108, N45/N109, N41/N111 y N42/N112



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
13	N361/N362, N362/N363, N363/N364, N364/N365, N365/N366, N366/N367, N367/N368, N368/N369, N369/N370, N370/N371, N372/N373, N373/N374, N374/N62, N62/N375, N375/N376, N376/N377, N377/N378, N378/N158, N158/N379, N379/N380, N382/N383, N383/N384, N384/N385, N385/N386, N386/N387, N387/N388, N388/N389, N389/N390, N63/N392, N392/N393, N393/N394, N394/N395, N395/N156, N156/N396, N396/N397, N398/N361, N399/N398, N400/N399, N401/N400, N402/N372, N403/N402, N404/N403, N405/N404, N408/N407, N411/N410, N412/N413, N414/N412, N415/N414, N349/N330, N416/N417, N417/N418, N419/N420, N421/N419, N422/N421, N423/N424, N425/N423, N426/N425, N413/N427, N427/N428, N428/N429, N429/N430, N430/N431, N431/N432, N432/N433, N433/N434, N434/N435, N420/N436, N436/N64, N64/N437, N437/N438, N438/N439, N439/N440, N440/N154, N154/N441, N441/N442, N424/N443, N443/N444, N444/N445, N445/N446, N446/N447, N447/N448, N448/N449, N449/N450, N450/N451, N65/N145, N145/N147, N147/N149, N149/N151, N151/N152, N152/N452, N452/N453, N418/N454, N454/N455, N455/N456, N456/N457, N457/N458, N458/N459, N459/N460, N460/N461, N471/N381, N381/N472, N472/N382, N406/N471 y N407/N406
14	N359/N283 y N465/N302
15	N8/N4, N34/N48, N33/N49, N32/N50, N31/N51, N30/N52, N29/N53, N28/N54, N22/N55, N55/N48, N56/N49, N23/N56, N24/N57, N57/N50, N58/N51, N25/N58, N26/N59, N59/N52, N60/N53, N27/N60, N61/N54, N287/N282, N288/N284, N289/N281, N290/N285, N291/N286, N286/N293, N341/N344, N344/N345, N343/N345, N410/N282, N285/N65, N330/N281 y N284/N63
16	N2/N4
17	N6/N8
18	N292/N293
19	N70/N71, N72/N73, N74/N75, N76/N77, N78/N79, N80/N81, N82/N83, N84/N85, N86/N87, N88/N89, N90/N91, N92/N93, N306/N133, N307/N94, N320/N310, N321/N308, N322/N309, N315/N314, N319/N318, N313/N312, N317/N316, N354/N355, N357/N356, N358/N311, N360/N359, N464/N465, N466/N463 y N467/N462
20	N5/N6, N1/N2, N9/N34, N10/N33, N11/N32, N12/N31, N13/N30, N14/N29, N16/N22, N17/N23, N18/N24, N19/N25, N20/N26, N21/N27, N15/N28, N294/N288, N295/N290, N296/N291, N297/N292, N298/N287, N299/N289, N340/N341 y N342/N343
21	N6/N2, N22/N34, N23/N33, N24/N32, N25/N31, N26/N30, N27/N29, N94/N71, N81/N85, N291/N292, N308/N289, N290/N310, N288/N311, N341/N343, N359/N287, N288/N359, N292/N462 y N463/N6
22	N71/N28, N355/N356 y N309/N287

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	R 85, (R)	56.75	51.07	51.07	256.24	256.24	512.48
		2	UPE 160, (UPE)	21.70	9.98	6.98	911.10	106.80	5.20
		3	UPE 270, (UPE)	44.80	19.24	16.40	5255.00	401.00	19.91
		4	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		5	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		6	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		7	UPE 160, Doble en I unión soldada, (UPE) Cordón continuo	43.40	19.95	13.96	1822.20	437.24	14.26
		8	R 100, (R)	78.54	70.69	70.69	490.87	490.87	981.75
		9	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		10	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		11	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		12	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10
Acero conformado	S235	13	# 20.0x7.0x16.13, (#)	20.54	4.40	13.07	967.67	185.03	519.55
		14	# 75x4.50, (#)	5.73	2.43	2.43	50.42	50.42	79.04
Madera	C24	15	GL-600x260, (Laminada b260)	1560.00	1300.00	1300.00	468000.00	87880.00	252526.56
		16	GL-660x260, (Laminada b260)	1716.00	1430.00	1430.00	622908.00	96668.00	286880.88
		17	GL-700x260, (Laminada b260)	1820.00	1516.67	1516.67	743166.67	102526.67	310703.12
		18	GL-620x260, (Laminada b260)	1612.00	1343.33	1343.33	516377.33	90809.33	263794.13



Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	19	25x25, (Pilar rectangular)	625.00	520.83	520.83	32552.08	32552.08	54687.50
		20	25x60, (Pilar rectangular)	1500.00	1250.00	1250.00	450000.00	78125.00	227437.50
		21	25x75, (Viga descolgada rectangular)	1875.00	1562.50	1562.50	878906.25	97656.25	308203.13
		22	25x50, (Viga descolgada rectangular)	1250.00	1041.67	1041.67	260416.67	65104.17	178906.25
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N66/N65	R 85 (R)	4.500	0.026	200.45
		N67/N64	R 85 (R)	4.500	0.026	200.45
		N68/N63	R 85 (R)	4.500	0.026	200.45
		N69/N62	R 85 (R)	4.500	0.026	200.45
		N7/N3	UPE 160 (UPE)	12.500	0.027	212.93
		N323/N41	UPE 160 (UPE)	50.000	0.109	851.73
		N283/N54	UPE 270 (UPE)	50.000	0.224	1758.40
		N89/N95	HE 140 B (HEB)	7.000	0.030	236.29
		N87/N97	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
		N79/N98	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
		N77/N99	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
		N75/N100	HE 100 B (HEB)	7.000	0.018	142.87
		N93/N102	HE 100 B (HEB)	7.000	0.018	142.87
		N91/N104	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
		N73/N105	HE 100 B (HEB)	7.000	0.018	142.87
		N71/N106	HE 100 B (HEB)	7.000	0.018	142.87
		N113/N112	UPE 160 (UPE)	25.000	0.054	425.86
		N95/N114	UPE 160 (UPE)	5.000	0.011	85.17
		N95/N100	UPE 160 (UPE)	10.000	0.022	170.34
		N100/N115	UPE 160 (UPE)	5.000	0.011	85.17
		N116/N117	2xUPE 160(I) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N116/N121	UPE 160 (UPE)	10.000	0.022	170.34
		N121/N130	UPE 160 (UPE)	5.000	0.011	85.17
		N102/N131	UPE 160 (UPE)	5.000	0.011	85.17
		N102/N106	UPE 160 (UPE)	7.500	0.016	127.76
		N106/N112	UPE 160 (UPE)	5.000	0.011	85.17
		N141/N132	UPE 160 (UPE)	12.500	0.027	212.93
		N128/N125	UPE 160 (UPE)	7.500	0.016	127.76
		N125/N41	UPE 160 (UPE)	5.000	0.011	85.17
		N135/N134	UPE 160 (UPE)	7.500	0.016	127.76
		N136/N137	UPE 160 (UPE)	7.500	0.016	127.76
		N36/N46	2xUPE 160(I) (UPE)	12.500	0.054	425.86
		N118/N45	2xUPE 160(I) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N119/N138	2xUPE 160(I) (UPE)	5.000	0.022	170.35





Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N122/N44	2xUPE 160(JI) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N126/N139	2xUPE 160(JI) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N40/N42	2xUPE 160(JI) (UPE)	12.500	0.054	425.86
		N140/N116	UPE 160 (UPE)	7.500	0.016	127.76
		N142/N126	UPE 160 (UPE)	7.500	0.016	127.76
		N39/N43	UPE 160 (UPE)	12.500	0.027	212.93
		N328/N143	UPE 160 (UPE)	30.000	0.065	511.04
		N303/N142	UPE 160 (UPE)	35.000	0.076	596.21
		N144/N145	R 85 (R)	4.500	0.026	200.45
		N146/N147	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N148/N149	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N150/N151	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N143/N152	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N153/N154	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N155/N156	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N157/N158	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N302/N61	UPE 270 (UPE)	37.500	0.168	1318.80
		N159/N160	UPE 160 (UPE)	10.000	0.022	170.35
		N162/N163	UPE 160 (UPE)	10.000	0.022	170.35
		N161/N47	2xUPE 160(JI) (UPE)	4.700	0.020	160.12
		N167/N166	UPE 160 (UPE)	3.700	0.008	63.03
		N168/N165	UPE 160 (UPE)	3.700	0.008	63.03
		N97/N108	2xUPE 160(JI) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N98/N169	2xUPE 160(JI) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N99/N109	2xUPE 160(JI) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N104/N111	2xUPE 160(JI) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N105/N170	2xUPE 160(JI) (UPE)	5.000	0.022	170.35
		N171/N172	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N69/N173	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N174/N175	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N172/N176	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N173/N177	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N175/N178	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N176/N179	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N177/N120	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N178/N180	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N181/N116	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N182/N183	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N184/N185	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N186/N187	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N188/N189	IPE 120 (IPE)	4.400	0.006	45.59
		N190/N191	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N191/N186	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N192/N184	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N193/N182	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N194/N195	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N195/N196	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N196/N197	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N197/N198	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N199/N101	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N200/N199	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N201/N200	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N96/N201	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N202/N203	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N203/N204	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N204/N205	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N205/N206	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N207/N107	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N208/N207	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N103/N208	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N209/N210	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N210/N211	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N211/N212	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N215/N124	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N216/N215	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N129/N216	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N217/N218	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N219/N217	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N220/N219	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N221/N220	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N222/N136	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N123/N129	UPE 160 (UPE)	5.000	0.011	85.17
		N223/N222	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N155/N128	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N224/N225	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N153/N226	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N226/N227	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N227/N228	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N225/N229	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N229/N230	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N231/N232	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N233/N231	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N234/N233	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N143/N235	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N235/N236	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N236/N237	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N238/N239	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N240/N238	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N241/N240	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N242/N223	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N243/N242	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N244/N243	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N179/N244	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N120/N245	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N245/N246	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N246/N247	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N247/N123	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N248/N249	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N250/N248	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N251/N250	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N180/N251	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N38/N150	IPE 160 (IPE)	2.500	0.005	39.45
		N37/N148	IPE 160 (IPE)	2.500	0.005	39.45
		N35/N164	2xUPE 160([I] (UPE)	4.100	0.018	139.68
		N252/N253	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N254/N255	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N256/N257	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N258/N259	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N260/N261	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N262/N263	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N264/N265	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N267/N268	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N269/N270	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N271/N272	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N273/N274	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N275/N276	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N277/N278	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N279/N280	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N345/N302	UPE 270 (UPE)	7.500	0.034	263.76
		N344/N283	UPE 270 (UPE)	20.000	0.090	703.36
		N347/N303	UPE 160 (UPE)	7.500	0.016	127.76
		N346/N323	UPE 160 (UPE)	20.000	0.043	340.69
		N348/N328	UPE 160 (UPE)	10.000	0.022	170.35
		N329/N330	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N328/N300	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N329/N305	IPE 160 (IPE)	2.500	0.005	39.45
		N303/N328	IPE 160 (IPE)	3.536	0.007	55.79
		N331/N332	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N333/N303	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N303/N334	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N335/N336	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N337/N338	IPE 120 (IPE)	1.250	0.002	12.95
		N338/N339	IPE 120 (IPE)	1.250	0.002	12.95
		N348/N349	R 85 (R)	4.500	0.026	200.45
		N348/N347	IPE 160 (IPE)	2.500	0.005	39.45
		N350/N351	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N327/N304	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N352/N353	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N161/N470	R 85 (R)	4.500	0.026	200.45
		N302/N283	IPE 180 (IPE)	17.678	0.042	331.66
		N482/N484	UPE 160 (UPE)	7.500	0.016	127.76
		N484/N489	UPE 160 (UPE)	32.500	0.071	553.62
		N481/N473	UPE 160 (UPE)	20.000	0.043	340.69
		N473/N113	UPE 160 (UPE)	25.000	0.054	425.86
		N44/N108	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
		N45/N109	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
		N41/N111	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
		N42/N112	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
Acero conformado	S235	N361/N362	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	0.008	60.46
		N362/N363	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N363/N364	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N364/N365	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N365/N366	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N366/N367	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N367/N368	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N368/N369	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N369/N370	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N370/N371	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N372/N373	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.500	0.005	40.31
		N373/N374	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N374/N62	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N62/N375	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N375/N376	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N376/N377	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N377/N378	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N378/N158	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N158/N379	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N379/N380	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N382/N383	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N383/N384	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N384/N385	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N385/N386	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N386/N387	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N387/N388	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N388/N389	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N389/N390	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N63/N392	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N392/N393	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N393/N394	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N394/N395	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N395/N156	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N156/N396	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N396/N397	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N398/N361	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	0.008	60.46



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N399/N398	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N400/N399	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N401/N400	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N402/N372	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.500	0.005	40.31
		N403/N402	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N404/N403	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N405/N404	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N408/N407	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N411/N410	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N412/N413	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	0.008	60.46
		N414/N412	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N415/N414	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N349/N330	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N416/N417	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N417/N418	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	0.008	60.46
		N419/N420	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.500	0.005	40.31
		N421/N419	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N422/N421	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N423/N424	# 20.0x7.0x16.13 (#)	1.250	0.003	20.15
		N425/N423	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N426/N425	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N413/N427	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	0.008	60.46
		N427/N428	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N428/N429	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N429/N430	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N430/N431	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N431/N432	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N432/N433	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N433/N434	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N434/N435	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N420/N436	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.500	0.005	40.31
		N436/N64	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N64/N437	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N437/N438	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N438/N439	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N439/N440	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N440/N154	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N154/N441	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N441/N442	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N424/N443	# 20.0x7.0x16.13 (#)	1.250	0.003	20.15
		N443/N444	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N444/N445	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N445/N446	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N446/N447	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N447/N448	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N448/N449	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N449/N450	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N450/N451	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N65/N145	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N145/N147	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N147/N149	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N149/N151	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N151/N152	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N152/N452	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N452/N453	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N418/N454	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.750	0.008	60.46
		N454/N455	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N455/N456	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N456/N457	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N457/N458	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N458/N459	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N459/N460	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N460/N461	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N359/N283	# 75x4.50 (#)	8.000	0.005	36.01
		N465/N302	# 75x4.50 (#)	8.000	0.005	36.01
		N471/N381	# 20.0x7.0x16.13 (#)	1.250	0.003	20.15
		N381/N472	# 20.0x7.0x16.13 (#)	1.250	0.003	20.15
		N472/N382	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N406/N471	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N407/N406	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
Madera	C24	N8/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N2/N4	GL-660x260 (Laminada b260)	8.000	1.373	576.58
		N6/N8	GL-700x260 (Laminada b260)	8.000	1.456	611.52
		N34/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N33/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N32/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N31/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N30/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N29/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N28/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N22/N55	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N55/N48	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N56/N49	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N23/N56	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N24/N57	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N57/N50	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N58/N51	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N25/N58	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N26/N59	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N59/N52	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N60/N53	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N27/N60	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N61/N54	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N287/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N288/N284	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N289/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N290/N285	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N291/N286	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N292/N293	GL-620x260 (Laminada b260)	8.000	1.290	541.63
		N286/N293	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N341/N344	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N344/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N343/N345	GL-600x260 (Laminada b260)	8.000	1.248	524.16
		N410/N282	GL-600x260 (Laminada b260)	15.000	2.340	982.80
		N285/N65	GL-600x260 (Laminada b260)	15.000	2.340	982.80
		N330/N281	GL-600x260 (Laminada b260)	15.000	2.340	982.80
		N284/N63	GL-600x260 (Laminada b260)	15.000	2.340	982.80



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N70/N71	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N72/N73	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N74/N75	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N76/N77	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N78/N79	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N80/N81	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N82/N83	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N84/N85	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N86/N87	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N88/N89	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N90/N91	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N92/N93	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N5/N6	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N1/N2	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N9/N34	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N10/N33	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N11/N32	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N12/N31	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N13/N30	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N14/N29	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N16/N22	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N17/N23	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N18/N24	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N19/N25	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N20/N26	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50





Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N21/N27	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N15/N28	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N6/N2	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N22/N34	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N23/N33	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N24/N32	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N25/N31	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N26/N30	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N27/N29	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N94/N71	25x75 (Viga descolgada rectangular)	25.000	4.687	11718.75
		N71/N28	25x50 (Viga descolgada rectangular)	5.000	0.625	1562.50
		N81/N85	25x75 (Viga descolgada rectangular)	10.000	1.875	4687.50
		N294/N288	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N295/N290	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N296/N291	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N297/N292	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N298/N287	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N299/N289	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N306/N133	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N307/N94	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N291/N292	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N308/N289	25x75 (Viga descolgada rectangular)	15.000	2.813	7031.25
		N290/N310	25x75 (Viga descolgada rectangular)	15.000	2.813	7031.25
		N288/N311	25x75 (Viga descolgada rectangular)	15.000	2.813	7031.25
		N320/N310	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N321/N308	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N322/N309	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N315/N314	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N319/N318	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N313/N312	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N317/N316	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N340/N341	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N342/N343	25x60 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	562.50
		N341/N343	25x75 (Viga descolgada rectangular)	12.500	2.344	5859.38
		N354/N355	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N355/N356	25x50 (Viga descolgada rectangular)	5.000	0.625	1562.50
		N357/N356	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N309/N287	25x50 (Viga descolgada rectangular)	15.000	1.875	4687.50
		N358/N311	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N359/N287	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	0.938	2343.75
		N288/N359	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	0.938	2343.75
		N360/N359	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N292/N462	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	0.938	2343.75
		N463/N6	25x75 (Viga descolgada rectangular)	5.000	0.938	2343.75
		N464/N465	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N466/N463	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
		N467/N462	25x25 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	234.38
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

## 2.1.2.5.- Resumen de medición



Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	R	R 85	31.500	96.413		0.179	0.499		1403.16	3915.19
			R 100	40.500			0.318			2496.98	
			R 10	24.413			0.002			15.05	
		UPE	UPE 160	427.400	626.200		0.927	1.806		7280.55	14179.85
			UPE 270	115.000			0.515			4044.32	
			UPE 160, Doble en I unión soldada	83.800			0.364			2854.98	
		HEB	HE 140 B	7.000	63.000		0.030	0.198		236.29	1555.09
			HE 120 B	28.000			0.095			747.32	
			HE 100 B	28.000			0.073			571.48	
		IPE	IPE 120	258.400	289.613	1075.226	0.341	0.411	2.914	2677.54	3222.77
			IPE 160	13.536			0.027			213.57	
			IPE 180	17.678			0.042			331.66	
Acero laminado	S275										22872.89
Acero conformado	S235	#	# 20.0x7.0x16.13	487.500	503.500	503.500	1.001	1.010	1.010	7859.75	7931.77
			# 75x4.50	16.000			0.009			72.03	
Madera	C24	Laminada b260	GL-600x260	345.000	369.000	369.000	53.820	57.938	57.938	22604.40	24334.13
			GL-660x260	8.000			1.373			576.58	
			GL-700x260	8.000			1.456			611.52	
			GL-620x260	8.000			1.290			541.63	
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	Pilar rectangular	25x25	42.000	76.500		0.000	0.000		6562.50	19500.00
			25x60	34.500			0.000			12937.50	
		Viga descolgada rectangular	25x75	212.500	237.500	314.000	39.844	42.969	42.969	99609.38	107421.88
			25x50	25.000			3.125			7812.50	

Producido por una versión educativa de CYPE

## 2.1.2.6.- Medición de superficies

Perfiles de acero: Medición de las superficies a pintar					
Tipo	Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Acero laminado	R	R 85	0.267	31.500	8.412
		R 100	0.314	40.500	12.723
		R 10	0.031	24.413	0.767
	UPE	UPE 160	0.589	427.400	251.739
		UPE 270	0.905	115.000	104.075
		UPE 160, Doble en I unión soldada	0.858	83.800	71.900
	HEB	HE 140 B	0.826	7.000	5.782
		HE 120 B	0.707	28.000	19.796
		HE 100 B	0.588	28.000	16.464
	IPE	IPE 120	0.487	258.400	125.892
		IPE 160	0.638	13.536	8.636
		IPE 180	0.713	17.678	12.611
	Subtotal				638.797
Acero conformado	#	# 20.0x7.0x16.13	0.526	487.500	256.398
		# 75x4.50	0.293	16.000	4.688
	Subtotal				261.086
Total					899.884



Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Laminada b260	GL-600x260	1.720	345.000	593.400
	GL-660x260	1.840	8.000	14.720
	GL-700x260	1.920	8.000	15.360
	GL-620x260	1.760	8.000	14.080
Total				637.560

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Pilar rectangular	25x25	1.000	42.000	42.000
	25x60	1.700	34.500	58.650
Viga descolgada rectangular	25x75	2.000	212.500	425.000
	25x50	1.500	25.000	37.500
Total				563.150







1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	4
2.1.- Geometría.....	4
2.1.1.- Nudos.....	4
2.1.2.- Barras.....	16





## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08  
 Acero conformado: CTE DB SE-A  
 Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A  
 Madera: CTE DB SE-M  
 Hormigón: EHE-08  
 Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero conformado E.L.U. de rotura. Acero laminado E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

### 2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente  
 $P_k$  Acción de pretensado  
 $Q_k$  Acción variable  
 $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes  
 $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado  
 $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal  
 $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
 $\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal  
 $\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos



Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Producido por una versión educativa de CYPE

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	12.500	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	12.500	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	27.497	7.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	12.500	14.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	14.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	14.999	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	15.000	2.501	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	15.000	2.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	12.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	12.500	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.500	50.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	12.500	50.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	50.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	52.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	15.000	52.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	18.968	59.471	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	18.968	59.471	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	23.108	52.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	11.799	57.325	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	11.799	57.325	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	8.293	55.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N26	12.500	55.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	12.500	55.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	0.000	45.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.000	45.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	12.500	45.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	12.500	24.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.000	24.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	34.999	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.000	34.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	12.500	34.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	12.500	30.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	30.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	12.500	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	0.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	20.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	12.500	40.001	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	0.000	40.001	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	5.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	0.000	50.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	24.999	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	0.000	30.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	40.001	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	27.497	2.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	27.497	12.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	27.497	37.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	15.000	37.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	27.497	42.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	15.000	42.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	27.497	47.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	15.000	47.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	27.497	27.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	27.497	32.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	27.497	22.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	27.497	17.499	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	27.497	2.501	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	27.497	7.502	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	27.497	12.501	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	27.497	17.499	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	27.497	22.502	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	27.497	27.501	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	27.497	32.502	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	27.497	37.501	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	27.497	42.502	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	27.497	47.501	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N71	6.272	65.659	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	6.272	65.659	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	23.267	62.024	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-4.145	58.750	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	33.949	53.830	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	27.566	64.578	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	29.650	51.277	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	-4.145	58.750	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	-1.382	54.584	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	-1.382	54.584	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	9.036	61.492	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	9.036	61.492	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	27.497	47.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	27.497	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	12.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	27.497	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	0.000	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	0.000	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	27.497	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	15.000	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	0.000	45.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	0.000	40.001	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	0.000	34.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	0.000	30.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	0.000	24.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	0.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	0.000	14.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	0.000	10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	0.000	5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	27.497	7.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	27.497	12.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	27.497	17.499	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	27.497	22.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	27.497	27.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	27.497	32.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	27.497	37.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	27.497	42.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	0.000	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N110	0.000	5.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N111	0.000	10.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N112	0.000	14.999	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N113	0.000	20.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N114	0.000	24.999	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N115	0.000	30.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N116	0.000	34.999	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N117	0.000	40.001	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N118	0.000	45.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N119	0.000	50.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N120	12.500	0.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N121	15.000	2.501	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N122	27.497	2.501	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N123	27.497	7.502	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N124	-1.382	54.584	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N125	-4.145	58.750	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N126	27.497	12.501	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N127	27.497	17.499	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N128	27.497	22.502	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N129	27.497	27.501	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N130	27.497	32.502	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N131	27.497	37.501	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N132	27.497	42.502	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N133	27.497	47.501	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N134	18.968	59.471	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N135	6.272	65.659	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N136	9.036	61.492	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N137	11.799	57.325	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N138	12.500	55.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N139	12.500	50.000	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N140	15.000	52.500	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N141	0.000	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	2.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	2.500	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	24.997	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	24.997	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	24.997	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	24.997	2.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	24.997	7.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	24.997	7.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	24.997	12.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	24.997	12.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	24.997	17.499	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	24.997	17.499	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	24.997	22.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	24.997	22.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	24.997	27.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	24.997	27.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	24.997	32.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	24.997	32.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	24.997	37.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N161	24.997	37.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	24.997	42.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	24.997	42.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	24.997	47.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	24.997	47.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	2.500	5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	2.500	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	2.500	10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	2.500	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	2.500	14.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	2.500	14.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	2.500	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	2.500	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	2.500	24.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	2.500	24.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	2.500	30.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	2.500	30.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	2.500	34.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	2.500	34.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	2.500	40.001	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	2.500	40.001	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	2.500	45.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	2.500	45.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	2.500	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	2.500	50.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	27.497	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	2.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	7.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	7.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	10.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	5.000	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	5.000	50.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	7.500	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	7.500	50.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	10.000	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	10.000	50.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	12.500	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	17.500	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	17.500	52.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	20.000	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	20.000	52.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	22.500	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N206	15.000	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	22.497	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	22.497	2.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	20.000	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	20.000	2.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	17.500	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	17.500	2.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	5.000	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	7.500	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	10.000	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	12.500	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	15.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	17.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	20.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	22.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	5.000	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	7.500	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	10.000	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	12.500	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	15.000	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	17.500	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	20.000	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	22.500	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	15.000	12.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	15.000	17.499	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	15.000	22.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	15.000	27.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	15.000	32.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	15.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N235	15.000	7.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	12.500	7.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N237	15.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N238	12.500	12.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N239	15.000	14.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N240	12.500	17.499	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N241	15.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N242	12.500	22.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N243	15.000	24.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N244	12.500	27.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N245	15.000	30.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N246	12.500	32.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N247	15.000	34.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N248	12.500	37.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N249	15.000	40.001	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N250	12.500	42.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado





Nodos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N251	15.000	45.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N252	1.250	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	1.250	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	3.750	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	3.750	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	6.250	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	6.250	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	8.750	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	8.750	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	11.250	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	11.250	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	13.750	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	13.750	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	16.250	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	16.250	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	18.750	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	18.750	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	21.250	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	21.250	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	23.747	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	23.747	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	26.247	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	26.247	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	0.000	3.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	2.500	3.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	24.997	3.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	27.497	3.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	24.997	5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	27.497	5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	24.997	10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	27.497	10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	24.997	14.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	27.497	14.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	24.997	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	27.497	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	24.997	24.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	27.497	24.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	24.997	30.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	27.497	30.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	24.997	34.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	27.497	34.999	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	24.997	40.001	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	27.497	40.001	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	24.997	45.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	27.497	45.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N296	0.000	7.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	2.500	7.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	0.000	12.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	2.500	12.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	0.000	17.499	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	2.500	17.499	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	0.000	22.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	2.500	22.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	0.000	27.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	2.500	27.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	0.000	32.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N307	2.500	32.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	0.000	37.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	2.500	37.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	0.000	42.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	2.500	42.502	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	0.000	47.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	2.500	47.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	1.250	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	1.250	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N316	26.247	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	26.247	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N318	23.747	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	23.747	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N320	21.250	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N321	21.250	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N322	18.750	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N323	18.750	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	16.250	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	16.250	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	13.750	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	13.750	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	11.250	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	11.250	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N330	8.750	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N331	8.750	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N332	6.250	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N333	6.250	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N334	3.750	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N335	3.750	52.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N336	0.000	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N337	2.500	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N338	24.997	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N339	27.497	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N340	24.997	8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N341	27.497	8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N342	24.997	11.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N343	27.497	11.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N344	24.997	13.749	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N345	27.497	13.749	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N346	24.997	16.249	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N347	27.497	16.249	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N348	24.997	18.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N349	27.497	18.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N350	24.997	21.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N351	27.497	21.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N352	24.997	23.752	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N353	27.497	23.752	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N354	24.997	26.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N355	27.497	26.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N356	24.997	28.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N357	27.497	28.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N358	24.997	31.252	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N359	27.497	31.252	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N360	24.997	33.749	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N361	27.497	33.749	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N362	24.997	36.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N363	27.497	36.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N364	24.997	38.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N365	27.497	38.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N366	24.997	41.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N367	27.497	41.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N368	24.997	43.752	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N369	27.497	43.752	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N370	24.997	46.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N371	27.497	46.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N372	24.997	48.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N373	27.497	48.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N374	0.000	8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N375	2.500	8.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N376	0.000	11.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N377	2.500	11.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N378	0.000	13.749	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N379	2.500	13.749	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N380	0.000	16.249	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N381	2.500	16.249	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N382	0.000	18.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N383	2.500	18.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N384	0.000	21.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N385	2.500	21.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N386	0.000	23.752	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N387	2.500	23.752	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N388	0.000	26.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N389	2.500	26.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N390	0.000	28.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N391	2.500	28.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N392	0.000	31.252	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N393	2.500	31.252	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N394	0.000	33.749	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N395	2.500	33.749	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N396	0.000	36.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N397	2.500	36.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N398	0.000	38.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N399	2.500	38.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N400	0.000	41.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N401	2.500	41.251	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N402	0.000	43.752	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N403	2.500	43.752	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N404	0.000	46.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N405	2.500	46.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N406	0.000	48.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N407	2.500	48.751	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N408	2.500	2.501	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N409	24.997	50.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N410	0.000	52.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N411	27.497	49.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N412	12.500	56.268	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N413	12.500	52.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N414	15.000	57.115	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N415	5.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N416	5.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N417	5.000	14.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N418	5.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N419	5.000	24.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N420	5.000	30.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N421	5.000	34.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N422	5.000	40.001	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N423	5.000	45.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N424	7.500	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N425	7.500	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N426	7.500	14.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N427	7.500	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N428	7.500	24.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N429	7.500	30.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N430	7.500	34.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N431	7.500	40.001	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N432	7.500	45.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N433	10.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N434	10.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N435	10.000	14.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N436	10.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N437	10.000	24.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N438	10.000	30.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N439	10.000	34.999	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N440	10.000	40.001	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N441	10.000	45.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N442	10.000	55.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N443	17.500	7.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N444	17.500	12.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N445	17.500	17.499	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N446	17.500	22.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N447	17.500	27.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N448	17.500	32.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N449	17.500	37.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N450	17.500	42.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N451	17.500	47.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N452	20.000	7.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N453	20.000	12.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N454	20.000	17.499	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N455	20.000	22.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N456	20.000	27.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N457	20.000	32.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N458	20.000	37.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N459	20.000	42.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N460	20.000	47.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N461	22.497	7.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N462	22.497	12.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N463	22.497	17.499	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N464	22.497	22.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N465	22.497	27.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N466	22.497	32.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N467	22.497	37.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N468	22.497	42.502	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N469	22.497	47.501	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N470	22.497	52.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N471	-2.062	60.132	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N472	0.702	55.965	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N473	0.022	61.514	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N474	2.105	62.896	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N475	4.189	64.277	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N476	2.785	57.347	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N477	4.869	58.729	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N478	6.952	60.110	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N479	9.716	55.943	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N480	28.842	62.428	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N481	30.119	60.279	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N482	31.395	58.129	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N483	32.672	55.980	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N484	24.543	59.875	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N485	25.820	57.725	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N486	27.096	55.576	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N487	28.373	53.427	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N488	20.244	57.322	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N489	21.521	55.172	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N490	22.797	53.023	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N491	24.997	51.421	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N492	22.497	52.844	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N493	20.000	54.269	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N494	17.500	55.692	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N495	10.000	55.515	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N496	7.500	54.761	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N497	5.000	54.007	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N498	2.500	53.254	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N499	29.650	51.277	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N500	29.650	51.277	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N501	23.267	62.024	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N502	27.566	64.578	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N503	33.949	53.830	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N504	33.949	53.830	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N505	27.566	64.578	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N506	23.267	62.024	-1.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado



## 2.1.2.- Barras

## 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01
Madera	C24	11000.00	-	690.00	-	0.000005	4.12
Hormigón	HA-25, $Y_c=1.5$	27264.00	0.200	11360.00	-	0.000010	24.53
Notación: E: Módulo de elasticidad $\nu$ : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $f_y$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación g: Peso específico							

## 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N83/N252	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N252/N142	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N142/N254	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N254/N189	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N189/N256	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N256/N190	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N190/N258	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N258/N192	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N192/N260	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N260/N86	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N86/N262	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N262/N217	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N217/N264	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N264/N218	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N218/N266	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N266/N219	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N219/N268	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N268/N220	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N220/N270	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N270/N144	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N144/N272	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N272/N85	N83/N85	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N89/N315	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N315/N143	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N143/N335	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N335/N221	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N221/N333	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N333/N222	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N222/N331	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N331/N223	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N223/N329	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N329/N224	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N224/N327	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N327/N91	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N91/N325	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N325/N201	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N201/N323	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N323/N203	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N203/N321	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N321/N205	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N205/N319	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N319/N145	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N145/N317	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N317/N90	N89/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N85/N87	N85/N90	UPE 330 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N87/N277	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N277/N279	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N279/N339	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N339/N101	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N101/N341	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N341/N281	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N281/N343	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N343/N102	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N102/N345	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N345/N283	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N283/N347	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N347/N103	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N103/N349	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N349/N285	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N285/N351	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N351/N104	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N104/N353	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N353/N287	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N287/N355	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N355/N105	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N105/N357	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N357/N289	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N289/N359	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N359/N106	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N106/N361	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N361/N291	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N291/N363	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N363/N107	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N107/N365	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-





Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N365/N293	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N293/N367	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N367/N108	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N108/N369	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N369/N295	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N295/N371	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N371/N84	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N84/N373	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N373/N186	N85/N90	UPE 330 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N186/N90	N85/N90	UPE 330 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N83/N141	N83/N89	UPE 300 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N141/N274	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N274/N100	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N100/N336	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N336/N296	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N296/N374	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N374/N99	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N99/N376	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N376/N298	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N298/N378	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N378/N98	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N98/N380	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N380/N300	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N300/N382	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N382/N97	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N97/N384	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N384/N302	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N302/N386	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N386/N96	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N96/N388	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N388/N304	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N304/N390	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N390/N95	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N95/N392	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N392/N306	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N306/N394	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N394/N94	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N94/N396	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N396/N308	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N308/N398	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N398/N93	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N93/N400	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N400/N310	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N310/N402	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N402/N92	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N92/N404	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N404/N312	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N312/N406	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N406/N88	N83/N89	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N83/N89	UPE 300 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N141/N253	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N253/N408	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N408/N255	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N255/N213	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N213/N257	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N257/N214	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N214/N259	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N259/N215	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N215/N261	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N261/N216	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N216/N263	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N263/N206	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N206/N265	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N265/N211	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N211/N267	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N267/N209	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N209/N269	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N269/N207	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N207/N271	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N271/N146	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N146/N273	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N273/N87	N141/N87	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N142/N408	N142/N143	UPE 300 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N408/N275	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N275/N166	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N166/N337	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N337/N297	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N297/N375	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N375/N168	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N168/N377	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N377/N299	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N299/N379	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N379/N170	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N170/N381	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N381/N301	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N301/N383	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N383/N172	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N172/N385	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N385/N303	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N303/N387	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N387/N174	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N174/N389	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Producido por una versión educativa de CYPE		N389/N305	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N305/N391	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N391/N176	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N176/N393	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N393/N307	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N307/N395	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N395/N178	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N178/N397	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N397/N309	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N309/N399	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N399/N180	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N180/N401	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N401/N311	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N311/N403	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N403/N182	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N182/N405	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N405/N313	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N313/N407	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N407/N184	N142/N143	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N184/N143	N142/N143	UPE 300 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N144/N146	N144/N145	UPE 300 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N146/N276	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N276/N278	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N278/N338	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N338/N148	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N148/N340	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N340/N280	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N280/N342	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N342/N150	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N150/N344	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N344/N282	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N282/N346	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N346/N152	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N152/N348	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N348/N284	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N284/N350	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N350/N154	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N154/N352	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N352/N286	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N286/N354	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N354/N156	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N156/N356	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N356/N288	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N288/N358	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N358/N158	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N158/N360	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N360/N290	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N290/N362	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.252	1.00	1.00	-	-
		N362/N160	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N160/N364	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N364/N292	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N292/N366	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N366/N162	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N162/N368	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N368/N294	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N294/N370	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N370/N164	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.251	1.00	1.00	-	-
		N164/N372	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N372/N409	N144/N145	UPE 300 (UPE)	1.249	1.00	1.00	-	-
		N409/N145	N144/N145	UPE 300 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N146/N147	N146/N147	R 70 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N148/N149	N148/N149	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N150/N151	N150/N151	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N152/N153	N152/N153	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N154/N155	N154/N155	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N156/N157	N156/N157	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N158/N159	N158/N159	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N160/N161	N160/N161	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N162/N163	N162/N163	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N164/N165	N164/N165	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N166/N167	N166/N167	R 105 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N168/N169	N168/N169	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N170/N171	N170/N171	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N172/N173	N172/N173	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N174/N175	N174/N175	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N176/N177	N176/N177	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N178/N179	N178/N179	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N180/N181	N180/N181	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N182/N183	N182/N183	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N184/N185	N184/N185	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N88/N314	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N314/N184	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N184/N334	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N334/N194	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N194/N332	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N332/N196	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N196/N330	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N330/N198	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N198/N328	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N328/N200	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N200/N326	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N326/N225	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N225/N324	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N324/N226	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N226/N322	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N322/N227	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N227/N320	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N320/N228	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N228/N318	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.247	1.00	1.00	-	-
		N318/N409	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N409/N316	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N316/N186	N88/N186	UPE 300 (UPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N142/N187	N142/N187	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N189/N188	N189/N188	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N190/N191	N190/N191	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N192/N193	N192/N193	R 105 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N194/N195	N194/N195	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N196/N197	N196/N197	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N198/N199	N198/N199	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N201/N202	N201/N202	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N203/N204	N203/N204	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N207/N208	N207/N208	R 80 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N209/N210	N209/N210	R 80 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N211/N212	N211/N212	R 110 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N189/N213	N189/N213	IPE 300 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N190/N214	N190/N214	IPE 300 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N192/N215	N192/N215	IPE 300 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N86/N216	N86/N216	IPE 300 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N217/N206	N217/N206	IPE 300 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N218/N211	N218/N211	IPE 300 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N219/N209	N219/N209	IPE 300 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N220/N207	N220/N207	IPE 300 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N194/N221	N194/N221	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N196/N222	N196/N222	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N198/N223	N198/N223	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N200/N224	N200/N224	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N225/N91	N225/N91	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N226/N201	N226/N201	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N227/N203	N227/N203	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N228/N205	N228/N205	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N148/N101	N148/N101	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N150/N102	N150/N102	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N152/N103	N152/N103	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N154/N104	N154/N104	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N156/N105	N156/N105	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N158/N106	N158/N106	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N160/N107	N160/N107	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N162/N108	N162/N108	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N164/N84	N164/N84	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N100/N166	N100/N166	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N99/N168	N99/N168	IPE 300 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N98/N170	N98/N170	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N97/N172	N97/N172	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N96/N174	N96/N174	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N95/N176	N95/N176	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N94/N178	N94/N178	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N93/N180	N93/N180	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N92/N182	N92/N182	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N4/N236	N4/N1	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N236/N1	N4/N1	UPE 400 (UPE)	2.498	1.00	1.00	-	-
		N1/N238	N1/N7	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N238/N7	N1/N7	UPE 400 (UPE)	2.498	1.00	1.00	-	-
		N7/N240	N7/N38	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N240/N38	N7/N38	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N38/N242	N38/N31	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N242/N31	N38/N31	UPE 400 (UPE)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N31/N244	N31/N36	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N244/N36	N31/N36	UPE 400 (UPE)	2.499	1.00	1.00	-	-
		N36/N246	N36/N35	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N246/N35	N36/N35	UPE 400 (UPE)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N35/N248	N35/N41	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N248/N41	N35/N41	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N41/N250	N41/N30	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N250/N30	N41/N30	UPE 400 (UPE)	2.498	1.00	1.00	-	-
		N11/N234	N11/N229	UPE 400 (UPE)	2.499	1.00	1.00	-	-
		N234/N235	N11/N229	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N235/N237	N11/N229	UPE 400 (UPE)	2.498	1.00	1.00	-	-
		N237/N229	N11/N229	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N229/N239	N229/N230	UPE 400 (UPE)	2.498	1.00	1.00	-	-
		N239/N230	N229/N230	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N230/N241	N230/N231	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N241/N231	N230/N231	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N231/N243	N231/N232	UPE 400 (UPE)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N243/N232	N231/N232	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N232/N245	N232/N233	UPE 400 (UPE)	2.499	1.00	1.00	-	-
		N245/N233	N232/N233	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N233/N247	N233/N52	UPE 400 (UPE)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N247/N52	N233/N52	UPE 400 (UPE)	2.502	1.00	1.00	-	-
		N52/N249	N52/N54	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N249/N54	N52/N54	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N54/N251	N54/N56	UPE 400 (UPE)	2.498	1.00	1.00	-	-
		N251/N56	N54/N56	UPE 400 (UPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N4/N234	N4/N234	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N236/N235	N236/N235	IPE 140 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N1/N237	N1/N237	IPE 400 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N238/N229	N238/N229	IPE 550 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N7/N239	N7/N239	IPE 550 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N240/N230	N240/N230	IPE 550 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N38/N241	N38/N241	IPE 500 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N242/N231	N242/N231	IPE 500 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N31/N243	N31/N243	IPE 500 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N244/N232	N244/N232	IPE 500 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N36/N245	N36/N245	IPE 500 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N246/N233	N246/N233	IPE 500 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N35/N247	N35/N247	IPE 500 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N248/N52	N248/N52	IPE 550 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N41/N249	N41/N249	IPE 550 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N250/N54	N250/N54	IPE 450 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N30/N251	N30/N251	IPE 270 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N252/N253	N252/N253	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N254/N255	N254/N255	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N256/N257	N256/N257	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N258/N259	N258/N259	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N260/N261	N260/N261	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N262/N263	N262/N263	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N264/N265	N264/N265	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N266/N267	N266/N267	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N268/N269	N268/N269	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N270/N271	N270/N271	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N272/N273	N272/N273	IPE 120 (IPE)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N274/N275	N274/N275	IPE 140 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N276/N277	N276/N277	R 55.8 (R)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N278/N279	N278/N279	R 55.8 (R)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N280/N281	N280/N281	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N282/N283	N282/N283	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N284/N285	N284/N285	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N286/N287	N286/N287	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N288/N289	N288/N289	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N290/N291	N290/N291	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N292/N293	N292/N293	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N294/N295	N294/N295	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N296/N297	N296/N297	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N298/N299	N298/N299	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N300/N301	N300/N301	IPE 80 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N302/N303	N302/N303	IPE 80 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N304/N305	N304/N305	IPE 80 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N306/N307	N306/N307	IPE 80 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N308/N309	N308/N309	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N310/N311	N310/N311	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N312/N313	N312/N313	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Producido por una versión educativa de CYPE		N314/N315	N314/N315	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N316/N317	N316/N317	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N318/N319	N318/N319	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N320/N321	N320/N321	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N322/N323	N322/N323	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N324/N325	N324/N325	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N326/N327	N326/N327	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N328/N329	N328/N329	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N330/N331	N330/N331	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N332/N333	N332/N333	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N334/N335	N334/N335	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N336/N337	N336/N337	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N338/N339	N338/N339	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N340/N341	N340/N341	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N342/N343	N342/N343	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N344/N345	N344/N345	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N346/N347	N346/N347	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N348/N349	N348/N349	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N350/N351	N350/N351	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N352/N353	N352/N353	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N354/N355	N354/N355	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N356/N357	N356/N357	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N358/N359	N358/N359	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N360/N361	N360/N361	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N362/N363	N362/N363	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N364/N365	N364/N365	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N366/N367	N366/N367	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N368/N369	N368/N369	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N370/N371	N370/N371	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N372/N373	N372/N373	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N374/N375	N374/N375	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N376/N377	N376/N377	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N378/N379	N378/N379	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N380/N381	N380/N381	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N382/N383	N382/N383	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N384/N385	N384/N385	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N386/N387	N386/N387	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N388/N389	N388/N389	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N390/N391	N390/N391	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N392/N393	N392/N393	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N394/N395	N394/N395	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N396/N397	N396/N397	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N398/N399	N398/N399	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N400/N401	N400/N401	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N402/N403	N402/N403	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N404/N405	N404/N405	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-





Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N406/N407	N406/N407	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N80/N74	N80/N74	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N410/N80	N410/N80	UPE 240 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N13/N5	N13/N5	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N2	N5/N2	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N8	N2/N8	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N8/N39	N8/N39	UPE 270 (UPE)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N39/N32	N39/N32	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	UPE 270 (UPE)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N37/N34	N37/N34	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N34/N42	N34/N42	UPE 270 (UPE)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N42/N29	N42/N29	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N29/N17	N29/N17	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N410	N17/N410	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N77/N75	N77/N75	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N6	N49/N6	UPE 270 (UPE)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N6/N50	N6/N50	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N50/N60	N50/N60	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N60/N59	UPE 270 (UPE)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N59/N57	N59/N57	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	UPE 270 (UPE)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N58/N51	N58/N51	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N51/N53	N51/N53	UPE 270 (UPE)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N53/N55	N53/N55	UPE 270 (UPE)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N55/N411	N55/N411	UPE 400 (UPE)	2.498	1.00	1.00	-	-
		N411/N77	N411/N77	UPE 400 (UPE)	2.503	1.00	1.00	-	-
		N16/N413	N16/N26	UPE 240 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N413/N26	N16/N26	UPE 240 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N412/N24	N412/N24	UPE 80 (UPE)	1.268	1.00	1.00	-	-
		N26/N412	N26/N412	UPE 80 (UPE)	1.268	1.00	1.00	-	-
		N413/N19	N413/N19	UPE 160 (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N19/N414	N19/N414	UPE 220 (UPE)	4.615	1.00	1.00	-	-
		N414/N21	N414/N21	UPE 220 (UPE)	4.615	1.00	1.00	-	-
		N81/N72	N81/N72	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N73/N76	N73/N76	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N21/N73	N21/N73	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N81	N24/N81	UPE 270 (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N205/N470	N205/N470	R 100 (R)	4.500	1.00	1.00	-	-
Acero conformado	S235	N187/N167	N187/N167	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N167/N169	N167/N169	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N169/N171	N169/N171	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N171/N173	N171/N173	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N173/N175	N173/N175	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N175/N177	N175/N177	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N177/N179	N177/N179	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N179/N181	N179/N181	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N181/N183	N181/N183	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N183/N185	N183/N185	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N188/N415	N188/N415	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N415/N416	N415/N416	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N416/N417	N416/N417	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N417/N418	N417/N418	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N418/N419	N418/N419	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N419/N420	N419/N420	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N420/N421	N420/N421	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N421/N422	N421/N422	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N422/N423	N422/N423	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N423/N195	N423/N195	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N191/N424	N191/N424	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N424/N425	N424/N425	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N425/N426	N425/N426	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N426/N427	N426/N427	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N427/N428	N427/N428	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N428/N429	N428/N429	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N429/N430	N429/N430	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N430/N431	N430/N431	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N431/N432	N431/N432	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N432/N197	N432/N197	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N193/N433	N193/N433	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N433/N434	N433/N434	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N434/N435	N434/N435	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N435/N436	N435/N436	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N436/N437	N436/N437	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N437/N438	N437/N438	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N438/N439	N438/N439	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N439/N440	N439/N440	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N440/N441	N440/N441	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N441/N199	N441/N199	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N199/N442	N199/N442	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N4	N12/N4	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N16	N30/N16	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N212/N443	N212/N443	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N443/N444	N443/N444	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N444/N445	N444/N445	# 15.0x5.0x11.73 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N445/N446	N445/N446	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N446/N447	N446/N447	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N447/N448	N447/N448	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N448/N449	N448/N449	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N449/N450	N449/N450	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N450/N451	N450/N451	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N451/N202	N451/N202	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N210/N452	N210/N452	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N452/N453	N452/N453	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N453/N454	N453/N454	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N454/N455	N454/N455	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N455/N456	N455/N456	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N456/N457	N456/N457	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N457/N458	N457/N458	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N458/N459	N458/N459	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N459/N460	N459/N460	# 15.0x5.0x11.73 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N460/N204	N460/N204	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N208/N461	N208/N461	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N461/N462	N461/N462	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N462/N463	N462/N463	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N463/N464	N463/N464	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N464/N465	N464/N465	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N465/N466	N465/N466	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N466/N467	N466/N467	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N467/N468	N467/N468	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N468/N469	N468/N469	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N469/N470	N469/N470	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N147/N149	N147/N149	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N149/N151	N149/N151	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N151/N153	N151/N153	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N153/N155	N153/N155	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	1.00	1.00	-	-
		N155/N157	N155/N157	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N157/N159	N157/N159	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N159/N161	N159/N161	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N161/N163	N161/N163	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	1.00	1.00	-	-
		N163/N165	N163/N165	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	1.00	1.00	-	-
		N472/N471	N472/N471	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N476/N473	N476/N473	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N477/N474	N477/N474	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N478/N475	N478/N475	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N479/N478	N479/N478	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N484/N480	N484/N480	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N488/N484	N488/N484	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N485/N481	N485/N481	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N489/N485	N489/N485	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N486/N482	N486/N482	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N490/N486	N490/N486	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N487/N483	N487/N483	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N491/N487	N491/N487	# 20.0x7.0x23.58 (#)	3.926	1.00	1.00	-	-
		N165/N491	N165/N491	# 20.0x7.0x23.58 (#)	3.921	1.00	1.00	-	-
		N185/N498	N185/N498	# 15.0x5.0x14.41 (#)	3.254	1.00	1.00	-	-
		N195/N497	N195/N497	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.007	1.00	1.00	-	-
		N197/N496	N197/N496	# 20.0x7.0x19.90 (#)	4.761	1.00	1.00	-	-
		N442/N495	N442/N495	# 4.0x2.0x0.89 (#)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N498/N472	N498/N472	# 20.0x7.0x23.58 (#)	3.254	1.00	1.00	-	-
		N497/N476	N497/N476	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.007	1.00	1.00	-	-
		N496/N477	N496/N477	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.761	1.00	1.00	-	-
		N495/N479	N495/N479	# 8.0x4.0x3.56 (#)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N202/N494	N202/N494	# 20.0x7.0x23.58 (#)	3.192	1.00	1.00	-	-
		N204/N493	N204/N493	# 15.0x5.0x14.41 (#)	1.769	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N470/N492	N470/N492	# 3.0x2.0x0.73 (#)	0.344	1.00	1.00	-	-
		N494/N488	N494/N488	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.192	1.00	1.00	-	-
		N493/N489	N493/N489	# 15.0x5.0x6.07 (#)	1.769	1.00	1.00	-	-
		N492/N490	N492/N490	# 3.0x2.0x0.73 (#)	0.349	1.00	1.00	-	-
		N410/N498	N410/N25	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.611	1.00	1.00	-	-
		N498/N497	N410/N25	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.611	1.00	1.00	-	-
		N497/N496	N410/N25	# 20.0x7.0x16.13 (#)	2.611	1.00	1.00	-	-
		N496/N25	N410/N25	# 20.0x7.0x16.13 (#)	0.828	1.00	1.00	-	-
		N25/N495	N25/N412	# 6.0x4.0x2.93 (#)	1.783	1.00	1.00	-	-
		N495/N412	N25/N412	# 6.0x4.0x2.93 (#)	2.611	1.00	1.00	-	-
		N411/N22	N411/N22	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.052	1.00	1.00	-	-
		N22/N493	N22/N414	# 10.0x5.0x8.59 (#)	3.576	1.00	1.00	-	-
		N493/N494	N22/N414	# 10.0x5.0x8.59 (#)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N494/N414	N22/N414	# 10.0x5.0x8.59 (#)	2.877	1.00	1.00	-	-
Madera	C24	N2/N169	N2/N1	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N169/N416	N2/N1	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N416/N425	N2/N1	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N425/N434	N2/N1	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N434/N1	N2/N1	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N3/N99	N3/N2	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N99/N2	N3/N2	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N5/N167	N5/N4	GL-800x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N167/N415	N5/N4	GL-800x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-





Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N415/N424	N5/N4	GL-800x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N424/N433	N5/N4	GL-800x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N433/N4	N5/N4	GL-800x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N8/N171	N8/N7	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N171/N417	N8/N7	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N417/N426	N8/N7	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N426/N435	N8/N7	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N435/N7	N8/N7	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N9/N98	N9/N8	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N98/N8	N9/N8	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N10/N206	N10/N11	GL-1280x240 (Laminada b240)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N206/N11	N10/N11	GL-1280x240 (Laminada b240)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N13/N187	N13/N12	GL-620x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N187/N188	N13/N12	GL-620x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N188/N191	N13/N12	GL-620x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N191/N193	N13/N12	GL-620x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N193/N12	N13/N12	GL-620x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N14/N86	N14/N12	GL-1000x240 (Laminada b240)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N86/N12	N14/N12	GL-1000x240 (Laminada b240)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N15/N200	N15/N16	GL-980x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N200/N16	N15/N16	GL-980x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N17/N185	N17/N16	GL-760x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N185/N195	N17/N16	GL-760x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N195/N197	N17/N16	GL-760x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N197/N199	N17/N16	GL-760x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N199/N16	N17/N16	GL-760x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N18/N91	N18/N19	GL-940x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N91/N19	N18/N19	GL-940x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	GL-760x260 (Laminada b260)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N202	N19/N22	GL-920x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N202/N204	N19/N22	GL-920x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N204/N470	N19/N22	GL-920x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N470/N22	N19/N22	GL-920x260 (Laminada b260)	0.611	1.00	1.00	-	-
		N22/N490	N22/N21	GL-640x260 (Laminada b260)	0.608	1.00	1.00	-	-
		N490/N489	N22/N21	GL-640x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N489/N488	N22/N21	GL-640x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N488/N21	N22/N21	GL-640x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	GL-520x260 (Laminada b260)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N479	N25/N24	GL-420x260 (Laminada b260)	1.707	1.00	1.00	-	-
		N479/N24	N25/N24	GL-420x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N25/N442	N25/N26	GL-520x260 (Laminada b260)	1.707	1.00	1.00	-	-
		N442/N26	N25/N26	GL-520x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N27/N26	N27/N26	GL-520x260 (Laminada b260)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N92	N28/N29	GL-880x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N92/N29	N28/N29	GL-880x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N29/N183	N29/N30	GL-880x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N183/N423	N29/N30	GL-880x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N423/N432	N29/N30	GL-880x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N432/N441	N29/N30	GL-880x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N441/N30	N29/N30	GL-880x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N32/N175	N32/N31	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N175/N419	N32/N31	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N419/N428	N32/N31	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N428/N437	N32/N31	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N437/N31	N32/N31	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N33/N94	N33/N34	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N94/N34	N33/N34	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N34/N179	N34/N35	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N179/N421	N34/N35	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N421/N430	N34/N35	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N430/N439	N34/N35	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N439/N35	N34/N35	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N37/N177	N37/N36	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N177/N420	N37/N36	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N420/N429	N37/N36	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N429/N438	N37/N36	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N438/N36	N37/N36	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N39/N173	N39/N38	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N173/N418	N39/N38	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N418/N427	N39/N38	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N427/N436	N39/N38	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N436/N38	N39/N38	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N97	N40/N39	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N97/N39	N40/N39	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N42/N181	N42/N41	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N181/N422	N42/N41	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N422/N431	N42/N41	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N431/N440	N42/N41	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N440/N41	N42/N41	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N43/N100	N43/N5	GL-800x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N100/N5	N43/N5	GL-800x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N44/N83	N44/N13	GL-480x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N83/N13	N44/N13	GL-480x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N45/N88	N45/N17	GL-700x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N88/N17	N45/N17	GL-700x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N46/N96	N46/N32	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N96/N32	N46/N32	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N47/N95	N47/N37	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N95/N37	N47/N37	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N48/N93	N48/N42	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N93/N42	N48/N42	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N111/N212	N111/N49	GL-660x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N212/N210	N111/N49	GL-660x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N210/N208	N111/N49	GL-660x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N208/N147	N111/N49	GL-660x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N147/N49	N111/N49	GL-660x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N52/N449	N52/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N449/N458	N52/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N458/N467	N52/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N467/N161	N52/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N161/N51	N52/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N54/N450	N54/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N450/N459	N54/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N459/N468	N54/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N468/N163	N54/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N163/N53	N54/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N56/N451	N56/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N451/N460	N56/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N460/N469	N56/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N469/N165	N56/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N165/N55	N56/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N61/N87	N61/N49	GL-580x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N87/N49	N61/N49	GL-580x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N62/N101	N62/N6	GL-960x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N101/N6	N62/N6	GL-960x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N63/N102	N63/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N102/N50	N63/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N64/N103	N64/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N103/N60	N64/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N65/N104	N65/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N104/N59	N65/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N66/N105	N66/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N105/N57	N66/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N67/N106	N67/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N106/N58	N67/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N68/N107	N68/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N107/N51	N68/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N69/N108	N69/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N108/N53	N69/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N70/N84	N70/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N84/N55	N70/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N71/N72	N71/N72	GL-340x260 (Laminada b260)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N74/N471	N74/N72	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N471/N473	N74/N72	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N473/N474	N74/N72	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N474/N475	N74/N72	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N475/N72	N74/N72	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N75/N483	N75/N76	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N483/N482	N75/N76	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N482/N481	N75/N76	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N481/N480	N75/N76	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N480/N76	N75/N76	GL-360x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N78/N74	N78/N74	GL-340x260 (Laminada b260)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N77/N487	N77/N73	GL-640x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N487/N486	N77/N73	GL-640x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N486/N485	N77/N73	GL-640x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N485/N484	N77/N73	GL-640x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N484/N73	N77/N73	GL-640x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	GL-700x260 (Laminada b260)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N80/N472	N80/N81	GL-600x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N472/N476	N80/N81	GL-600x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N476/N477	N80/N81	GL-600x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N477/N478	N80/N81	GL-600x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N478/N81	N80/N81	GL-600x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N82/N81	N82/N81	GL-740x260 (Laminada b260)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N235/N443	N235/N6	GL-940x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N443/N452	N235/N6	GL-940x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N452/N461	N235/N6	GL-940x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N461/N149	N235/N6	GL-940x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N149/N6	N235/N6	GL-940x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N229/N444	N229/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N444/N453	N229/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N453/N462	N229/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N462/N151	N229/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N151/N50	N229/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N230/N445	N230/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N445/N454	N230/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N454/N463	N230/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N463/N153	N230/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N153/N60	N230/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N231/N446	N231/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N446/N455	N231/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N455/N464	N231/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N464/N155	N231/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N155/N59	N231/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N232/N447	N232/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N447/N456	N232/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N456/N465	N232/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N465/N157	N232/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N157/N57	N232/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N233/N448	N233/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N448/N457	N233/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N457/N466	N233/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.497	1.00	1.00	-	-
		N466/N159	N233/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N159/N58	N233/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N499/N77	N499/N77	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N501/N73	N501/N73	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N502/N76	N502/N76	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N503/N75	N503/N75	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.00	1.00	-	-
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N109/N44	N109/N44	25x100 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N110/N43	N110/N43	25x100 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N111/N3	N111/N3	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N112/N9	N112/N9	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N113/N40	N113/N40	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N114/N46	N114/N46	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N115/N47	N115/N47	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N116/N33	N116/N33	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N117/N48	N117/N48	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N118/N28	N118/N28	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N119/N45	N119/N45	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-





Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N120/N14	N120/N14	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N121/N10	N121/N10	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N122/N61	N122/N61	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N123/N62	N123/N62	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N124/N79	N124/N79	25x80 (Pilar rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N125/N78	N125/N78	25x80 (Pilar rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N126/N63	N126/N63	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N127/N64	N127/N64	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N128/N65	N128/N65	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N129/N66	N129/N66	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N130/N67	N130/N67	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N131/N68	N131/N68	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N132/N69	N132/N69	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N133/N70	N133/N70	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N134/N20	N134/N20	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N135/N71	N135/N71	25 cm x 80 cm (Rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N136/N82	N136/N82	25 cm x 80 cm (Rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N137/N23	N137/N23	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N138/N27	N138/N27	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N139/N15	N139/N15	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N140/N18	N140/N18	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N500/N499	N500/N499	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N504/N503	N504/N503	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N505/N502	N505/N502	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N506/N501	N506/N501	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

## 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N83/N85, N83/N89, N141/N87, N142/N143, N144/N145 y N88/N186
2	N89/N90 y N85/N90
3	N146/N147
4	N148/N149, N150/N151, N152/N153, N154/N155, N156/N157, N158/N159, N160/N161, N162/N163, N164/N165, N168/N169, N170/N171, N172/N173, N174/N175, N176/N177, N178/N179, N180/N181, N182/N183, N201/N202 y N211/N212
5	N166/N167 y N192/N193
6	N184/N185, N142/N187, N189/N188, N190/N191, N194/N195, N196/N197, N198/N199, N203/N204 y N205/N470
7	N207/N208 y N209/N210
8	N189/N213, N190/N214, N192/N215, N86/N216, N217/N206, N218/N211, N219/N209, N220/N207, N194/N221, N196/N222, N198/N223, N200/N224, N225/N91, N226/N201, N227/N203, N228/N205, N148/N101, N154/N104, N156/N105, N158/N106, N160/N107, N162/N108 y N99/N168
9	N150/N102, N152/N103, N164/N84, N100/N166, N98/N170, N97/N172, N96/N174, N95/N176, N94/N178, N93/N180, N92/N182 y N4/N234
10	N4/N1, N1/N7, N7/N38, N38/N31, N31/N36, N36/N35, N35/N41, N41/N30, N11/N229, N229/N230, N230/N231, N231/N232, N232/N233, N233/N52, N52/N54, N54/N56, N55/N411 y N411/N77
11	N236/N235 y N274/N275
12	N1/N237
13	N238/N229, N7/N239, N240/N230, N248/N52 y N41/N249
14	N38/N241, N242/N231, N31/N243, N244/N232, N36/N245, N246/N233 y N35/N247
15	N250/N54
16	N30/N251
17	N252/N253, N254/N255, N256/N257, N258/N259, N260/N261, N262/N263, N264/N265, N266/N267, N268/N269, N270/N271, N272/N273, N280/N281, N282/N283, N284/N285, N286/N287, N288/N289, N290/N291, N292/N293, N294/N295, N296/N297, N298/N299, N308/N309, N310/N311, N312/N313, N314/N315, N316/N317, N318/N319, N320/N321, N322/N323, N324/N325, N326/N327, N328/N329, N330/N331, N332/N333, N334/N335, N336/N337, N338/N339, N340/N341, N342/N343, N344/N345, N346/N347, N348/N349, N350/N351, N352/N353, N354/N355, N356/N357, N358/N359, N360/N361, N362/N363, N364/N365, N366/N367, N368/N369, N370/N371, N372/N373, N374/N375, N376/N377, N378/N379, N380/N381, N382/N383, N384/N385, N386/N387, N388/N389, N390/N391, N392/N393, N394/N395, N396/N397, N398/N399, N400/N401, N402/N403, N404/N405 y N406/N407
18	N276/N277 y N278/N279
19	N300/N301, N302/N303, N304/N305 y N306/N307
20	N80/N74, N13/N5, N5/N2, N2/N8, N8/N39, N39/N32, N32/N37, N37/N34, N34/N42, N42/N29, N29/N17, N77/N75, N49/N6, N6/N50, N50/N60, N60/N59, N59/N57, N57/N58, N58/N51, N51/N53, N53/N55, N81/N72, N73/N76, N21/N73 y N24/N81



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
21	N410/N80 y N16/N26
22	N17/N410 y N413/N19
23	N412/N24 y N26/N412
24	N19/N414 y N414/N21
25	N187/N167, N167/N169, N169/N171, N171/N173, N173/N175, N175/N177, N177/N179, N179/N181, N181/N183, N183/N185, N188/N415, N415/N416, N416/N417, N417/N418, N418/N419, N419/N420, N420/N421, N421/N422, N422/N423, N423/N195, N191/N424, N424/N425, N425/N426, N426/N427, N427/N428, N428/N429, N429/N430, N430/N431, N431/N432, N434/N435, N435/N436, N436/N437, N437/N438, N438/N439, N439/N440, N440/N441, N443/N444, N445/N446, N446/N447, N447/N448, N448/N449, N449/N450, N450/N451, N210/N452, N452/N453, N453/N454, N454/N455, N455/N456, N456/N457, N457/N458, N458/N459, N208/N461, N461/N462, N462/N463, N463/N464, N464/N465, N465/N466, N466/N467, N467/N468, N468/N469, N147/N149, N149/N151, N151/N153, N153/N155, N155/N157, N157/N159, N159/N161, N161/N163, N163/N165, N478/N475, N479/N478, N484/N480, N488/N484, N494/N488 y N410/N25
26	N432/N197, N193/N433, N441/N199, N12/N4, N30/N16, N212/N443, N451/N202, N460/N204, N469/N470, N476/N473, N486/N482, N490/N486, N487/N483, N491/N487, N165/N491, N195/N497, N498/N472, N497/N476, N496/N477, N202/N494 y N411/N22
27	N433/N434, N199/N442, N472/N471, N477/N474, N485/N481, N489/N485 y N197/N496
28	N444/N445 y N459/N460
29	N185/N498 y N204/N493
30	N442/N495
31	N495/N479
32	N470/N492 y N492/N490
33	N493/N489
34	N25/N412
35	N22/N414
36	N2/N1, N3/N2, N8/N7, N9/N8, N32/N31, N33/N34, N34/N35, N37/N36, N39/N38, N40/N39, N42/N41, N46/N32, N47/N37, N48/N42, N52/N51, N54/N53, N56/N55, N63/N50, N64/N60, N65/N59, N66/N57, N67/N58, N68/N51, N69/N53, N70/N55, N229/N50, N230/N60, N231/N59, N232/N57 y N233/N58
37	N5/N4 y N43/N5
38	N10/N11
39	N13/N12
40	N14/N12, N499/N77, N501/N73, N502/N76 y N503/N75
41	N15/N16
42	N17/N16 y N20/N21
43	N18/N19 y N235/N6
44	N19/N22
45	N22/N21 y N77/N73
46	N23/N24, N25/N26 y N27/N26
47	N25/N24
48	N28/N29 y N29/N30
49	N44/N13
50	N45/N17 y N79/N80
51	N11/N49
52	N61/N49
53	N62/N6
54	N71/N72 y N78/N74
55	N74/N72 y N75/N76



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
56	N80/N81
57	N82/N81
58	N109/N44 y N110/N43
59	N111/N3, N112/N9, N113/N40, N120/N14, N121/N10, N122/N61, N124/N79, N125/N78, N134/N20, N137/N23, N138/N27, N139/N15, N140/N18, N500/N499, N504/N503, N505/N502 y N506/N501
60	N114/N46, N115/N47, N116/N33, N117/N48, N118/N28, N119/N45, N123/N62, N126/N63, N127/N64, N128/N65, N129/N66, N130/N67, N131/N68, N132/N69 y N133/N70
61	N135/N71 y N136/N82

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPE 300, (UPE)	56.60	22.50	23.09	7823.00	537.70	31.52
		2	UPE 330, (UPE)	67.80	25.20	29.50	11010.00	681.50	45.18
		3	R 70, (R)	38.48	34.64	34.64	117.86	117.86	235.72
		4	R 110, (R)	95.03	85.53	85.53	718.69	718.69	1437.38
		5	R 105, (R)	86.59	77.93	77.93	596.66	596.66	1193.32
		6	R 100, (R)	78.54	70.69	70.69	490.87	490.87	981.75
		7	R 80, (R)	50.27	45.24	45.24	201.06	201.06	402.12
		8	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		9	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		10	UPE 400, (UPE)	91.90	31.05	44.23	20980.00	1045.00	79.14
		11	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		12	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10
		13	IPE 550, (IPE)	134.00	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.00
		14	IPE 500, (IPE)	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.30
		15	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		16	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		17	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		18	R 55.8, (R)	24.45	22.01	22.01	47.59	47.59	95.18
		19	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
		20	UPE 270, (UPE)	44.80	19.24	16.40	5255.00	401.00	19.91
		21	UPE 240, (UPE)	38.50	16.88	13.55	3599.00	310.90	15.14
		22	UPE 160, (UPE)	21.70	9.98	6.98	911.10	106.80	5.20
		23	UPE 80, (UPE)	10.10	5.25	2.38	107.20	25.41	1.47
		24	UPE 220, (UPE)	33.90	15.30	11.47	2682.00	246.40	12.05
Acero conformado	S235	25	# 20.0x7.0x16.13, (#)	20.54	4.40	13.07	967.67	185.03	519.55
		26	# 20.0x7.0x23.58, (#)	30.01	6.40	19.40	1360.50	253.94	733.35
		27	# 20.0x7.0x19.90, (#)	25.34	5.42	16.25	1171.44	221.33	630.29
		28	# 15.0x5.0x11.73, (#)	14.94	3.07	9.73	380.45	65.84	191.90
		29	# 15.0x5.0x14.41, (#)	18.34	3.75	12.08	454.67	77.28	229.54
		30	# 4.0x2.0x0.89, (#)	1.13	0.32	0.65	2.33	0.79	1.93
		31	# 8.0x4.0x3.56, (#)	4.53	1.27	2.60	37.29	12.69	30.87
		32	# 3.0x2.0x0.73, (#)	0.93	0.32	0.48	1.15	0.61	1.29
		33	# 15.0x5.0x6.07, (#)	7.73	1.60	4.93	207.34	37.15	104.23
		34	# 6.0x4.0x2.93, (#)	3.73	1.27	1.93	18.37	9.80	20.69
		35	# 10.0x5.0x8.59, (#)	10.94	3.07	6.40	133.62	44.68	112.80
Madera	C24	36	GL-1280x260, (Laminada b260)	3328.00	2773.33	2773.33	4543829.33	187477.33	650863.62
		37	GL-800x260, (Laminada b260)	2080.00	1733.33	1733.33	1109333.33	117173.33	371745.92
		38	GL-1280x240, (Laminada b240)	3072.00	2560.00	2560.00	4194304.00	147456.00	518455.30
		39	GL-620x260, (Laminada b260)	1612.00	1343.33	1343.33	516377.33	90809.33	263794.13
		40	GL-1000x240, (Laminada b240)	2400.00	2000.00	2000.00	2000000.00	115200.00	390528.00
		41	GL-980x260, (Laminada b260)	2548.00	2123.33	2123.33	2039249.33	143537.33	476853.10
		42	GL-760x260, (Laminada b260)	1976.00	1646.67	1646.67	951114.67	111314.67	347815.52
		43	GL-940x260, (Laminada b260)	2444.00	2036.67	2036.67	1799598.67	137678.67	452814.54
		44	GL-920x260, (Laminada b260)	2392.00	1993.33	1993.33	1687157.33	134749.33	440941.28
		45	GL-640x260, (Laminada b260)	1664.00	1386.67	1386.67	567978.67	93738.67	275245.57



Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
		46	GL-520x260, (Laminada b260)	1352.00	1126.67	1126.67	304650.67	76162.67	209295.01
		47	GL-420x260, (Laminada b260)	1092.00	910.00	910.00	160524.00	61516.00	150307.25
		48	GL-880x260, (Laminada b260)	2288.00	1906.67	1906.67	1476522.67	128890.67	417486.78
		49	GL-480x260, (Laminada b260)	1248.00	1040.00	1040.00	239616.00	70304.00	184629.12
		50	GL-700x260, (Laminada b260)	1820.00	1516.67	1516.67	743166.67	102526.67	310703.12
		51	GL-660x260, (Laminada b260)	1716.00	1430.00	1430.00	622908.00	96668.00	286880.88
		52	GL-580x260, (Laminada b260)	1508.00	1256.67	1256.67	422742.67	84950.67	241442.86
		53	GL-960x260, (Laminada b260)	2496.00	2080.00	2080.00	1916928.00	140608.00	464785.15
		54	GL-340x260, (Laminada b260)	884.00	736.67	736.67	85158.67	49798.67	105634.46
		55	GL-360x260, (Laminada b260)	936.00	780.00	780.00	101088.00	52728.00	116715.46
		56	GL-600x260, (Laminada b260)	1560.00	1300.00	1300.00	468000.00	87880.00	252526.56
		57	GL-740x260, (Laminada b260)	1924.00	1603.33	1603.33	877985.33	108385.33	335260.85
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	58	25x100, (Pilar rectangular)	2500.00	2083.33	2083.33	2083333.33	130208.33	439062.50
		59	25x80, (Pilar rectangular)	2000.00	1666.67	1666.67	1066666.67	104166.67	333250.00
		60	25x130, (Pilar rectangular)	3250.00	2708.33	2708.33	4577083.33	169270.83	592718.75
		61	25 cm x 80 cm, (Rectangular)	2000.00	1666.67	1666.67	1066666.67	104166.67	333250.00

Notación:  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Producido por una versión educativa de CYPE

#### 1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N83/N85	UPE 300 (UPE)	27.497	0.156	1221.73
		N89/N90	UPE 330 (UPE)	27.497	0.186	1463.48
		N85/N90	UPE 330 (UPE)	52.500	0.356	2794.21
		N83/N89	UPE 300 (UPE)	52.500	0.297	2332.63
		N141/N87	UPE 300 (UPE)	27.497	0.156	1221.73
		N142/N143	UPE 300 (UPE)	52.500	0.297	2332.63
		N144/N145	UPE 300 (UPE)	52.500	0.297	2332.63
		N146/N147	R 70 (R)	4.500	0.017	135.95
		N148/N149	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N150/N151	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N152/N153	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N154/N155	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N156/N157	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N158/N159	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N160/N161	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N162/N163	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N164/N165	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N166/N167	R 105 (R)	4.500	0.039	305.88
		N168/N169	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N170/N171	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N172/N173	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N174/N175	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N176/N177	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N178/N179	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N180/N181	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N182/N183	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N184/N185	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N88/N186	UPE 300 (UPE)	27.497	0.156	1221.73
		N142/N187	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N189/N188	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N190/N191	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N192/N193	R 105 (R)	4.500	0.039	305.88
		N194/N195	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N196/N197	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N198/N199	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N201/N202	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N203/N204	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
		N207/N208	R 80 (R)	4.500	0.023	177.56
		N209/N210	R 80 (R)	4.500	0.023	177.56
		N211/N212	R 110 (R)	4.500	0.043	335.70
		N189/N213	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N190/N214	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N192/N215	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N86/N216	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N217/N206	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N218/N211	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N219/N209	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N220/N207	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N194/N221	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N196/N222	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N198/N223	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N200/N224	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N225/N91	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N226/N201	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N227/N203	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N228/N205	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N148/N101	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N150/N102	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N152/N103	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N154/N104	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N156/N105	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N158/N106	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N160/N107	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N162/N108	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N164/N84	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N100/N166	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N99/N168	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N98/N170	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N97/N172	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N96/N174	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N95/N176	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N94/N178	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N93/N180	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N92/N182	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N4/N1	UPE 400 (UPE)	5.000	0.046	360.71
		N1/N7	UPE 400 (UPE)	4.999	0.046	360.61
		N7/N38	UPE 400 (UPE)	5.001	0.046	360.81
		N38/N31	UPE 400 (UPE)	4.999	0.046	360.61
		N31/N36	UPE 400 (UPE)	5.001	0.046	360.81
		N36/N35	UPE 400 (UPE)	4.999	0.046	360.61
		N35/N41	UPE 400 (UPE)	5.003	0.046	360.91
		N41/N30	UPE 400 (UPE)	4.999	0.046	360.61
		N11/N229	UPE 400 (UPE)	10.000	0.092	721.38
		N229/N230	UPE 400 (UPE)	4.999	0.046	360.61
		N230/N231	UPE 400 (UPE)	5.003	0.046	360.91
		N231/N232	UPE 400 (UPE)	4.999	0.046	360.61
		N232/N233	UPE 400 (UPE)	5.001	0.046	360.81
		N233/N52	UPE 400 (UPE)	4.999	0.046	360.61
		N52/N54	UPE 400 (UPE)	5.001	0.046	360.81
		N54/N56	UPE 400 (UPE)	4.999	0.046	360.61
		N4/N234	IPE 330 (IPE)	2.500	0.016	122.85
		N236/N235	IPE 140 (IPE)	2.500	0.004	32.18
		N1/N237	IPE 400 (IPE)	2.500	0.021	165.83
		N238/N229	IPE 550 (IPE)	2.500	0.033	262.97
		N7/N239	IPE 550 (IPE)	2.500	0.033	262.97
		N240/N230	IPE 550 (IPE)	2.500	0.033	262.97
		N38/N241	IPE 500 (IPE)	2.500	0.029	227.65
		N242/N231	IPE 500 (IPE)	2.500	0.029	227.65
		N31/N243	IPE 500 (IPE)	2.500	0.029	227.65
		N244/N232	IPE 500 (IPE)	2.500	0.029	227.65
		N36/N245	IPE 500 (IPE)	2.500	0.029	227.65
		N246/N233	IPE 500 (IPE)	2.500	0.029	227.65
		N35/N247	IPE 500 (IPE)	2.500	0.029	227.65
		N248/N52	IPE 550 (IPE)	2.500	0.033	262.97
		N41/N249	IPE 550 (IPE)	2.500	0.033	262.97
		N250/N54	IPE 450 (IPE)	2.500	0.025	193.89
		N30/N251	IPE 270 (IPE)	2.500	0.011	90.08
		N252/N253	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N254/N255	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N256/N257	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N258/N259	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N260/N261	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N262/N263	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N264/N265	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N266/N267	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N268/N269	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N270/N271	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N272/N273	IPE 120 (IPE)	2.501	0.003	25.92
		N274/N275	IPE 140 (IPE)	2.500	0.004	32.18
		N276/N277	R 55.8 (R)	2.500	0.006	47.99
		N278/N279	R 55.8 (R)	2.500	0.006	47.99
		N280/N281	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N282/N283	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N284/N285	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N286/N287	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N288/N289	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N290/N291	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N292/N293	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N294/N295	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N296/N297	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N298/N299	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N300/N301	IPE 80 (IPE)	2.500	0.002	14.99
		N302/N303	IPE 80 (IPE)	2.500	0.002	14.99
		N304/N305	IPE 80 (IPE)	2.500	0.002	14.99
		N306/N307	IPE 80 (IPE)	2.500	0.002	14.99
		N308/N309	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N310/N311	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N312/N313	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N314/N315	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N316/N317	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N318/N319	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N320/N321	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N322/N323	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N324/N325	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N326/N327	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N328/N329	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N330/N331	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N332/N333	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N334/N335	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N336/N337	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N338/N339	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N340/N341	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N342/N343	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N344/N345	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N346/N347	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N348/N349	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N350/N351	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N352/N353	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N354/N355	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N356/N357	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N358/N359	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N360/N361	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90





Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N362/N363	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N364/N365	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N366/N367	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N368/N369	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N370/N371	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N372/N373	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N374/N375	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N376/N377	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N378/N379	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N380/N381	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N382/N383	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N384/N385	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N386/N387	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N388/N389	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N390/N391	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N392/N393	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N394/N395	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N396/N397	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N398/N399	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N400/N401	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N402/N403	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N404/N405	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N406/N407	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N80/N74	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N410/N80	UPE 240 (UPE)	2.500	0.010	75.56
		N13/N5	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N5/N2	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N2/N8	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.79
		N8/N39	UPE 270 (UPE)	5.001	0.022	175.89
		N39/N32	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.79
		N32/N37	UPE 270 (UPE)	5.001	0.022	175.89
		N37/N34	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.79
		N34/N42	UPE 270 (UPE)	5.003	0.022	175.94
		N42/N29	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.79
		N29/N17	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N17/N410	UPE 160 (UPE)	2.500	0.005	42.59
		N77/N75	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N49/N6	UPE 270 (UPE)	5.001	0.022	175.87
		N6/N50	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.80
		N50/N60	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.79
		N60/N59	UPE 270 (UPE)	5.003	0.022	175.94
		N59/N57	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.79
		N57/N58	UPE 270 (UPE)	5.001	0.022	175.89
		N58/N51	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.79
		N51/N53	UPE 270 (UPE)	5.001	0.022	175.89
		N53/N55	UPE 270 (UPE)	4.999	0.022	175.79



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N55/N411	UPE 400 (UPE)	2.498	0.023	180.21
		N411/N77	UPE 400 (UPE)	2.503	0.023	180.61
		N16/N26	UPE 240 (UPE)	5.000	0.019	151.11
		N412/N24	UPE 80 (UPE)	1.268	0.001	10.06
		N26/N412	UPE 80 (UPE)	1.268	0.001	10.06
		N413/N19	UPE 160 (UPE)	2.500	0.005	42.59
		N19/N414	UPE 220 (UPE)	4.615	0.016	122.81
		N414/N21	UPE 220 (UPE)	4.615	0.016	122.80
		N81/N72	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N73/N76	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N21/N73	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N24/N81	UPE 270 (UPE)	5.000	0.022	175.84
		N205/N470	R 100 (R)	4.500	0.035	277.44
Acero conformado	S235	N187/N167	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N167/N169	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N169/N171	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N171/N173	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N173/N175	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N175/N177	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N177/N179	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N179/N181	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	0.010	80.66
		N181/N183	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N183/N185	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N188/N415	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N415/N416	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N416/N417	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N417/N418	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N418/N419	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N419/N420	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N420/N421	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N421/N422	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	0.010	80.66
		N422/N423	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N423/N195	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N191/N424	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N424/N425	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N425/N426	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N426/N427	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N427/N428	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N428/N429	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N429/N430	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N430/N431	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	0.010	80.66
		N431/N432	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N432/N197	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N193/N433	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N433/N434	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	0.013	99.46
		N434/N435	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N435/N436	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N436/N437	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N437/N438	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N438/N439	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N439/N440	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	0.010	80.66
		N440/N441	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N441/N199	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N199/N442	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	0.013	99.46
		N12/N4	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N30/N16	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N212/N443	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.001	0.015	117.81
		N443/N444	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N444/N445	# 15.0x5.0x11.73 (#)	4.999	0.007	58.62
		N445/N446	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	0.010	80.66
		N446/N447	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N447/N448	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N448/N449	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N449/N450	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N450/N451	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N451/N202	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.999	0.015	117.78
		N210/N452	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.62
		N452/N453	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N453/N454	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N454/N455	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	0.010	80.66
		N455/N456	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N456/N457	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N457/N458	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N458/N459	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N459/N460	# 15.0x5.0x11.73 (#)	4.999	0.007	58.62
		N460/N204	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.999	0.015	117.78
		N208/N461	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.62
		N461/N462	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N462/N463	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N463/N464	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	0.010	80.66
		N464/N465	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N465/N466	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N466/N467	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N467/N468	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N468/N469	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N469/N470	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.999	0.015	117.78
		N147/N149	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.62
		N149/N151	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N151/N153	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N153/N155	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.003	0.010	80.66
		N155/N157	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N157/N159	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N159/N161	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N161/N163	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.001	0.010	80.64
		N163/N165	# 20.0x7.0x16.13 (#)	4.999	0.010	80.59
		N472/N471	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	0.013	99.46
		N476/N473	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N477/N474	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	0.013	99.46
		N478/N475	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N479/N478	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N484/N480	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N488/N484	# 20.0x7.0x16.13 (#)	5.000	0.010	80.61
		N485/N481	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	0.013	99.46
		N489/N485	# 20.0x7.0x19.90 (#)	5.000	0.013	99.46
		N486/N482	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N490/N486	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N487/N483	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.000	0.015	117.79
		N491/N487	# 20.0x7.0x23.58 (#)	3.926	0.012	92.50
		N165/N491	# 20.0x7.0x23.58 (#)	3.921	0.012	92.37
		N185/N498	# 15.0x5.0x14.41 (#)	3.254	0.006	46.85
		N195/N497	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.007	0.012	94.41
		N197/N496	# 20.0x7.0x19.90 (#)	4.761	0.012	94.71
		N442/N495	# 4.0x2.0x0.89 (#)	0.515	0.000	0.46
		N498/N472	# 20.0x7.0x23.58 (#)	3.254	0.010	76.65
		N497/N476	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.007	0.012	94.41
		N496/N477	# 20.0x7.0x23.58 (#)	4.761	0.014	112.16
		N495/N479	# 8.0x4.0x3.56 (#)	0.515	0.000	1.83
		N202/N494	# 20.0x7.0x23.58 (#)	3.192	0.010	75.19
		N204/N493	# 15.0x5.0x14.41 (#)	1.769	0.003	25.47
		N470/N492	# 3.0x2.0x0.73 (#)	0.344	0.000	0.25
		N494/N488	# 20.0x7.0x16.13 (#)	3.192	0.007	51.46
		N493/N489	# 15.0x5.0x6.07 (#)	1.769	0.001	10.74
		N492/N490	# 3.0x2.0x0.73 (#)	0.349	0.000	0.26
		N410/N25	# 20.0x7.0x16.13 (#)	8.662	0.018	139.65
		N25/N412	# 6.0x4.0x2.93 (#)	4.394	0.002	12.88
		N411/N22	# 20.0x7.0x23.58 (#)	5.052	0.015	119.02
		N22/N414	# 10.0x5.0x8.59 (#)	9.329	0.010	80.11
Madera	C24	N2/N1	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.500	4.160	1747.20
		N3/N2	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N5/N4	GL-800x260 (Laminada b260)	12.500	2.600	1092.00
		N8/N7	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.500	4.160	1747.20
		N9/N8	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N10/N11	GL-1280x240 (Laminada b240)	8.000	2.458	1032.19



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N13/N12	GL-620x260 (Laminada b260)	12.500	2.015	846.30
		N14/N12	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.920	806.40
		N15/N16	GL-980x260 (Laminada b260)	8.000	2.038	856.13
		N17/N16	GL-760x260 (Laminada b260)	12.500	2.470	1037.40
		N18/N19	GL-940x260 (Laminada b260)	8.000	1.955	821.18
		N20/N21	GL-760x260 (Laminada b260)	8.000	1.581	663.94
		N19/N22	GL-920x260 (Laminada b260)	8.108	1.939	814.55
		N22/N21	GL-640x260 (Laminada b260)	8.108	1.349	566.65
		N23/N24	GL-520x260 (Laminada b260)	8.000	1.082	454.27
		N25/N24	GL-420x260 (Laminada b260)	4.207	0.459	192.95
		N25/N26	GL-520x260 (Laminada b260)	4.207	0.569	238.89
		N27/N26	GL-520x260 (Laminada b260)	8.000	1.082	454.27
		N28/N29	GL-880x260 (Laminada b260)	8.000	1.830	768.77
		N29/N30	GL-880x260 (Laminada b260)	12.500	2.860	1201.20
		N32/N31	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.500	4.160	1747.20
		N33/N34	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N34/N35	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.500	4.160	1747.20
		N37/N36	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.500	4.160	1747.20
		N39/N38	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.500	4.160	1747.20
		N40/N39	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N42/N41	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.500	4.160	1747.20
		N43/N5	GL-800x260 (Laminada b260)	8.000	1.664	698.88
		N44/N13	GL-480x260 (Laminada b260)	8.000	0.998	419.33
		N45/N17	GL-700x260 (Laminada b260)	8.000	1.456	611.52
		N46/N32	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N47/N37	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N48/N42	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N11/N49	GL-660x260 (Laminada b260)	12.497	2.145	900.69
		N52/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.497	4.159	1746.80
		N54/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.497	4.159	1746.80
		N56/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.497	4.159	1746.80
		N61/N49	GL-580x260 (Laminada b260)	8.000	1.206	506.69
		N62/N6	GL-960x260 (Laminada b260)	8.000	1.997	838.66
		N63/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N64/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N65/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N66/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N67/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N68/N51	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N69/N53	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N70/N55	GL-1280x260 (Laminada b260)	8.000	2.662	1118.21
		N71/N72	GL-340x260 (Laminada b260)	7.000	0.619	259.90
		N74/N72	GL-360x260 (Laminada b260)	12.500	1.170	491.40
		N75/N76	GL-360x260 (Laminada b260)	12.500	1.170	491.40
		N78/N74	GL-340x260 (Laminada b260)	7.000	0.619	259.90
		N77/N73	GL-640x260 (Laminada b260)	12.500	2.080	873.60
		N79/N80	GL-700x260 (Laminada b260)	7.000	1.274	535.08
		N80/N81	GL-600x260 (Laminada b260)	12.500	1.950	819.00
		N82/N81	GL-740x260 (Laminada b260)	7.000	1.347	565.66
		N235/N6	GL-940x260 (Laminada b260)	12.497	3.054	1282.81



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N229/N50	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.497	4.159	1746.80
		N230/N60	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.497	4.159	1746.80
		N231/N59	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.497	4.159	1746.80
		N232/N57	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.497	4.159	1746.80
		N233/N58	GL-1280x260 (Laminada b260)	12.497	4.159	1746.80
		N499/N77	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.920	806.40
		N501/N73	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.920	806.40
		N502/N76	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.920	806.40
		N503/N75	GL-1000x240 (Laminada b240)	8.000	1.920	806.40
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N109/N44	25x100 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	937.50
		N110/N43	25x100 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	937.50
		N111/N3	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N112/N9	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N113/N40	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N114/N46	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N115/N47	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N116/N33	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N117/N48	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N118/N28	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N119/N45	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N120/N14	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N121/N10	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N122/N61	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N123/N62	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N124/N79	25x80 (Pilar rectangular)	2.500	0.000	1250.00
		N125/N78	25x80 (Pilar rectangular)	2.500	0.000	1250.00
		N126/N63	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N127/N64	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N128/N65	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N129/N66	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N130/N67	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N131/N68	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N132/N69	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N133/N70	25x130 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	1218.75
		N134/N20	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N135/N71	25 cm x 80 cm (Rectangular)	1.500	0.300	750.00
		N136/N82	25 cm x 80 cm (Rectangular)	1.500	0.300	750.00
		N137/N23	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N138/N27	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N139/N15	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N140/N18	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N500/N499	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N504/N503	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N505/N502	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
		N506/N501	25x80 (Pilar rectangular)	1.500	0.000	750.00
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						





Fecha: 29/08/17

Producido por una versión educativa de CYPE

Página 58



## 2.1.2.6.- Medición de superficies

Producido por una versión educativa de CYPE

Perfiles de acero: Medición de las superficies a pintar					
Tipo	Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Acero laminado	UPE	UPE 300	0.981	239.992	235.432
		UPE 330	1.058	79.997	84.637
		UPE 400	1.233	90.001	110.971
		UPE 270	0.905	125.000	113.125
		UPE 240	0.826	7.500	6.195
		UPE 160	0.589	5.000	2.945
		UPE 80	0.352	2.536	0.893
		UPE 220	0.767	9.229	7.079
	R	R 70	0.220	4.500	0.990
		R 110	0.346	85.500	29.547
		R 105	0.330	9.000	2.969
		R 100	0.314	40.500	12.723
		R 80	0.251	9.000	2.262
		R 55.8	0.175	5.000	0.877
	IPE	IPE 300	1.186	57.508	68.193
		IPE 330	1.285	30.000	38.550
		IPE 140	0.563	5.000	2.813
		IPE 400	1.503	2.500	3.757
		IPE 550	1.918	12.500	23.972
		IPE 500	1.780	17.500	31.143
		IPE 450	1.641	2.500	4.103
		IPE 270	1.067	2.500	2.667
		IPE 120	0.487	177.511	86.484
		IPE 80	0.336	10.000	3.364
	Subtotal				875.690
Acero conformado	#	# 20.0x7.0x16.13	0.526	376.854	198.205
		# 20.0x7.0x23.58	0.519	97.119	50.398
		# 20.0x7.0x19.90	0.522	34.761	18.160
		# 15.0x5.0x11.73	0.386	9.997	3.858
		# 15.0x5.0x14.41	0.382	5.022	1.921
		# 4.0x2.0x0.89	0.116	0.515	0.060
		# 8.0x4.0x3.56	0.233	0.515	0.120
		# 3.0x2.0x0.73	0.096	0.694	0.067
		# 15.0x5.0x6.07	0.393	1.769	0.695
		# 6.0x4.0x2.93	0.193	4.394	0.848
		# 10.0x5.0x8.59	0.286	9.329	2.668
	Subtotal				277.000
Total					1152.690



Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Laminada b260	GL-1280x260	3.080	307.477	947.030
	GL-800x260	2.120	20.500	43.460
	GL-620x260	1.760	12.500	22.000
	GL-980x260	2.480	8.000	19.840
	GL-760x260	2.040	20.500	41.820
	GL-940x260	2.400	20.497	49.193
	GL-920x260	2.360	8.108	19.135
	GL-640x260	1.800	20.608	37.094
	GL-520x260	1.560	20.207	31.523
	GL-420x260	1.360	4.207	5.722
	GL-880x260	2.280	20.500	46.740
	GL-480x260	1.480	8.000	11.840
	GL-700x260	1.920	15.000	28.800
	GL-660x260	1.840	12.497	22.995
	GL-580x260	1.680	8.000	13.440
	GL-960x260	2.440	8.000	19.520
	GL-340x260	1.200	14.000	16.800
	GL-360x260	1.240	25.000	31.000
	GL-600x260	1.720	12.500	21.500
	GL-740x260	2.000	7.000	14.000
Laminada b240	GL-1280x240	3.040	8.000	24.320
	GL-1000x240	2.480	40.000	99.200
Total				1566.972

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Pilar rectangular	25x100	2.500	3.000	7.500
	25x80	2.100	27.500	57.750
	25x130	3.100	22.500	69.750
Rectangular	25 cm x 80 cm	2.100	3.000	6.300
Total				141.300





## CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES PLIEGO PARTICULAR

### EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

#### Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios

contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

#### Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

##### 5.1. Áridos.

##### 5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

##### 5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

##### 5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en  $SO_4$ , menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

##### 5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será

tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

##### 5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### Artículo 6.- Acero.

##### 6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado ( $2.100.000 \text{ kg./cm}^2$ ). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico  $4.200 \text{ kg./cm}^2$ , cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta ( $5.250 \text{ kg./cm}^2$ ). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

##### 6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

**Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.****7.1. Productos para curado de hormigones.**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

**7.2. Desencofrantes.**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

**Artículo 8.- Encofrados y cimbras.****8.1. Encofrados en muros.**

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

**8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.**

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

**Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.****9.1. Cal hidráulica.**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientos mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

**9.2. Yeso negro.**

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ( $\text{S04Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

**Artículo 10.- Materiales de cubierta.****Artículo 11.- Plomo y Cinc.****Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.****12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.**

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de

5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. perforados = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. huecos = 50 Kg./cm<sup>2</sup>

**12.2. Viguetas prefabricadas.****12.3. Bovedillas.****Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.****13.1. Baldosas y losas de terrazo.****13.2. Rodapiés de terrazo.****13.3. Azulejos.**

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

**13.4. Baldosas y losas de mármol.****Artículo 14.- Carpintería de taller.****14.1. Puertas de madera.**

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

**14.2. Cercos.**

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

**Artículo 15.- Carpintería metálica.****15.1. Ventanas y Puertas.**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

**Artículo 16.- Pintura.****16.1. Pintura al temple.**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

**16.2. Pintura plástica.**

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

**Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.

- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
  - Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
  - Insolubilidad en el agua.
  - Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
    - Ser inalterables por la acción del aire.
    - Conservar la fijeza de los colores.
    - Transparencia y color perfectos.
- Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

#### **Artículo 18.- Fontanería.**

##### **18.1. Tubería de hierro galvanizado.**

##### **18.2. Tubería de cemento centrifugado.**

##### **18.3. Bajantes.**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

##### **18.4. Tubería de cobre.**

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

#### **Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.**

##### **19.1. Normas.**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

##### **19.2. Conductores de baja tensión.**

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m<sup>2</sup>.

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

##### **19.3. Aparatos de alumbrado interior.**

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## **CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y CAPITULO VI PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR**

#### **Artículo 20.- Movimiento de tierras.**

##### **20.1. Explanación y préstamos.**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### **20.1.1. Ejecución de las obras.**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

##### **20.1.2. Medición y abono.**

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados

inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

##### **20.2. Excavación en zanjas y pozos.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### **20.2.1. Ejecución de las obras.**

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.



El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidos o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### 20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

#### 20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

### 20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

#### 20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

#### 20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados

inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

### Artículo 21.- Hormigones.

#### 21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

#### 21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

#### 21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

#### 21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### 21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada oscura a lo largo del encofrado.

#### 21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

**21.7. Curado de hormigón.**

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

**21.8. Juntas en el hormigonado.**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

**21.9. Terminación de los paramentos vistos.**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

**21.10. Limitaciones de ejecución.**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

**Antes de hormigonar:**

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

**Durante el hormigonado:**

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, raspado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

**Después del hormigonado:**

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

**21.11. Medición y Abono.**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

**Artículo 22.- Morteros.****22.1. Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

**22.2. Fabricación de morteros.**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

**22.3. Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

**Artículo 23.- Encofrados.****23.1. Construcción y montaje.**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10
- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
- Desplomes	
En una planta	10
En total	30

**23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

**23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los

costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

#### **Condiciones de desencofrado:**

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

#### **23.4. Medición y abono.**

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

#### **Artículo 24.- Armaduras.**

##### **24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

##### **24.2. Medición y abono.**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

#### **Artículo 25 Estructuras de acero.**

##### **25.1 Descripción.**

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

##### **25.2 Condiciones previas.**

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

##### **25.3 Componentes.**

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

##### **25.4 Ejecución.**

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la

perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

#### **Uniones mediante tornillos de alta resistencia:**

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

#### **25.5 Control.**

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

#### **25.6 Medición.**

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuentes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

#### **25.7 Mantenimiento.**

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

#### **Artículo 26 Estructura de madera.**

##### **26.1 Descripción.**

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

##### **26.2 Condiciones previas.**

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

##### **26.3 Componentes.**

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

##### **26.4 Ejecución.**

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm. y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto,

resistente, estable e indeformable.

### 26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, módulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0,25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

### 26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

### 26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

### Artículo 27. Cantería.

### Artículo 28.- Albañilería.

### Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

### Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.

#### 30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

#### 30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

#### 30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

#### 30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m<sup>2</sup>) previa imprimación con producto de base asfáltica o de

pintura bituminosa.

### 30.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

*Acabada la cubierta*, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

### 30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m<sup>2</sup> de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

### 30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

### Artículo 31. Aislamientos.

#### 31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

#### 31.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
  - Acústico.
  - Térmico.
  - Antivibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
  - Filtros ligeros:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado.
    - Con papel Kraft.
    - Con papel Kraft-aluminio.
    - Con papel alquitranado.
    - Con velo de fibra de vidrio.
  - Mantas o filtros consistentes:
    - Con papel Kraft.
    - Con papel Kraft-aluminio.
    - Con velo de fibra de vidrio.
    - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
    - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
  - Paneles semirrígidos:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
    - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
  - Paneles rígidos:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
    - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
    - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
    - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de

- cartón-yeso.
- Aislantes de lana mineral.
  - Fieltrós:
    - Con papel Kraft.
    - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
    - Con lámina de aluminio.
  - Paneles semirrígidos:
    - Con lámina de aluminio.
    - Con velo natural negro.
  - Panel rígido:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Autoportante, revestido con velo mineral.
    - Revestido con betún soldable.
- Aislantes de fibras minerales.
  - Termoacústicos.
  - Acústicos.
- Aislantes de poliestireno.
  - Poliestireno expandido:
    - Normales, tipos I al VI.
    - Autoextinguibles o ignífugos
    - Poliestireno extruido.
- Aislantes de polietileno.
  - Láminas normales de polietileno expandido.
  - Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.
- Aislantes de poliuretano.
  - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
  - Planchas de espuma de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:
  - Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
  - Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
  - Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
  - Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
  - Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
  - Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
  - Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
  - Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
  - Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### 31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

### 31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aísle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia

durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

### 31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

### 31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

### 31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## Artículo 32.- Solados y alicatados.

### 32.1. Solado de baldosas de terrazo.

### 32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

### 32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

## Artículo 33.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

### Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.

- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitará piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el piecero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en piecero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peñacaría serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

#### Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

#### Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

### Artículo 34.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

### Artículo 35.- Pintura.

#### 35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no

esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

#### 35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

#### Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:  
Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
- Madera:  
Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.  
A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.  
Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.
- Metales:  
Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.  
A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.  
Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

#### 35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

### Artículo 36.- Fontanería.

#### 36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

#### 36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con patas para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

### Artículo 37.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán

las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

#### CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

#### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

#### TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

#### CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

#### APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

#### APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que

protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

#### PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

#### 37.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la

Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

**Volumen 0**

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

**Volumen 1**

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes. Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

**Volumen 2**

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

**Volumen 3**

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de él. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$  Ohmios, siendo U la tensión

máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobretensiones, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

**Artículo 38.- Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 4.º  
CONTROL DE LA OBRA

**Artículo 39.- Control del hormigón.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN

ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica  $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

EPÍGRAFE 5.º  
OTRAS CONDICIONES



CAPITULO IV  
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARESPLIEGO PARTICULAR ANEXOS  
EHE- CTE DB HE-1 - CA 88 – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

## ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## EPÍGRAFE 1.º

## ANEXO 1

## INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.

## CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

## DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

## AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

## ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

## EPÍGRAFE 2.º

## ANEXO 2

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

## 1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

## 2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuren en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

## 3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

## 4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

## 5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

## EPÍGRAFE 3.º

## ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (Ley 7/97 y Decreto 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

## 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

## 2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

## 2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

## 3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

## 4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

## 5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

## 5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones

particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

## 5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

## 5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

## 5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

## 5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

## 6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

## EPÍGRAFE 4.º

## ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

**1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

**2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.**

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

**3.- INSTALACIONES****3.1.- Instalaciones propias del edificio.**

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

**3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:**

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (C02).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

**4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO**

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.





# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Nueva sede Sociedad recreativa, cultural y deportiva de Sada		
Dirección	Sada		
Municipio	Sada	Código Postal	15160
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2017
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	0497605NH6909N0001BO		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Alberto Fuentes Valcárcel	NIF(NIE)	71505849E
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15003
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Master en Arquitectura		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.1		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 30/8/2017

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.



Registro del Órgano Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m²]</b>	1750.0
<b>Imagen del edificio</b>	<b>Plano de situación</b>
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	1237.5	1.00	Conocidas
Muro de fachada	Fachada	1575.0	1.00	Conocidas
Suelo con aire	Suelo	1237.5	0.40	Conocidas

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		172.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

## Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		204.7	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diario de ACS a 60° (litros/día)</b>	3000.0
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		275.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	1750.0	Intensidad Alta - 12h

## 6. ENERGÍAS RENOVABLES

### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	100.0	100.0	100.0	-
<b>TOTAL</b>	100.0	100.0	100.0	-

### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	5.0
<b>TOTAL</b>	5.0



## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Alta - 12h
----------------	----	-----	-----------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
<div><div>&lt; 15.3A</div><div>15.3-24.8B</div><div>24.8-38.1C</div><div>38.1-49.6D</div><div>49.6-61.0E</div><div>61.0-76.3F</div><div>≥ 76.3G</div></div>	<div>0.0A</div>	CALEFACCIÓN		ACS			
		<div>Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]</div>	A	<div>Emisiones ACS [kgCO2/m² año]</div>	A		
		0.00		0.00			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		<div>Emisiones globales [kgCO2/m² año]<sup>1</sup></div>		<div>Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]</div>	A	<div>Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]</div>	A
				0.00		0.00	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0.00	0.00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	0.00	0.00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>&lt; 65.0A</div><div>65.0-105.6B</div><div>105.6-162.4C</div><div>162.4-211.2D</div><div>211.2-259.9E</div><div>259.9-324.9F</div><div>≥ 324.9G</div></div>	<div>0.0A</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		<div>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</div>	A	<div>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</div>	A
		0.00		0.00	
				REFRIGERACIÓN	
<div>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</div>	A			<div>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</div>	A
0.00				0.00	
<div>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]¹</div>					

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>&lt; 26.7 A</div><div>26.7-43.5 B</div><div>43.5-66.9 C</div><div>66.9-86.9 D</div><div>86.9-107.0 E</div><div>107.0-133.7 F</div><div>≥ 133.7 G</div></div> <div>82.5 D</div>		<div><div>&lt; 1.2 A</div><div>1.2-1.9 B</div><div>1.9-2.9 C</div><div>2.9-3.8 D</div><div>3.8-4.7 E</div><div>4.7-5.8 F</div><div>≥ 5.8 G</div></div> <div>2.7 C</div>	
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	30/8/2017
---	-----------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------







PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....									33.918,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 RED DE SANEAMIENTO									
TOTAL CAPÍTULO C02 RED DE SANEAMIENTO.....									79.351,71

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS									
TOTAL CAPÍTULO C03 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS.....									508.562,80



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C04 CUBIERTA								
	TOTAL CAPÍTULO C04 CUBIERTA.....								78.932,97

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 ALBAÑILERÍA									
TOTAL CAPÍTULO C05 ALBAÑILERÍA.....									216.071,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C06 PAVIMENTOS</b>									
<b>E11GB021</b>	<b>m2 BALDOSA GRANITO</b> PAVIMENTO de GRANITO, tipo casa PRODUCTOS DE GRANITO. Dimensiones: Ancho de 60cm, largo libre entre 50 y 150cm, grosor de 3cm s/n UNE 22170, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga 1/6, cama de mortero de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada. Color Gris Mondariz (proveniente del término municipal de Salceda de Caselas - Pontevedra. Acabado apomazado.  EDIFICIO SOCIAL PLANTA BAJA CENRO SOCIAL	1	568,20			568,20			
							568,20	42,49	24.142,82
<b>U17PM030</b>	<b>m2 PAV. DEP. TARIMA</b> Pavimento de madera color European Ashtree Y=39,9, Sportex 8 (sp-1818). Constituido por un complejo de superficie D-Max+ en vinilo plastificado,calandrado, prensado con superficie gofrada y reforzada por un complejo tejido de doble malla de fibra de vidrio y asociado a una subcapaCXP-HD de doble densidad (Cellular Xtreme Process) y alta densidad (High Density) de c.lulas cerradas. La absorción de impacto seg.n UNE-EN 14808 est. entra 25 y 35% . Cumple la exigencia de la norma UNE-EN 14904 con la categoría P1. Altura rebote de la pelota según EN 12235 de valor. 90 % . Tiene tratamiento fotorreticulado Protecso Triple Acción (antisuciedad, antiequimaduras, deslizamiento controlado) aplicado en fábrica. Instalado sobre solera dura, lisa, seca (3% m.ximo de humedad), plana y sin fisuras, según la norma UNE-CEN/TS 14472 (partes 1 y 4); fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante. Las juntas deberán ir termosoldadas. Actividad antibacteriana (E. coli . S. aureus . MRSA): Inhibición del crecimiento seg.n ISO 22196 >99% . Un tratamiento de superficie de triple acción con el método Protecso, que produce el equilibrio ideal entre deslizamiento y agarre para el calzado deportivo. Una superficie que evita las quemaduras por fricción. La superficie D-Maxp es una combinación de hojas calandradas de PVC reforzadas con mallas de fibra de vidrio que aseguran la gran duración de los pavimentos deportivos Taralex.p. D-Maxp + est. reforzada con dos mallas de fibra de vidrio que le confieren una estabilidad dimensional en instalaciones de suelo flotante usando el sistema Eco-Fitp Una resistencia al punzonamiento mejorada en un 35% . La espuma de celda cerrada CXP (Cellular Xtreme Process) se combina con la espuma de muy alta densidad. VHD desarrollada por Gerlor para que en el momento del impacto con el suelo la espuma ligera y elástica de la capa inferior se comprima para garantizar confort y seguridad. La espuma VHD de la capa superior permanece firme, haciendo que la deformaci.n producida alrededor del pie sea el doble de grande para dar más libertad de movimiento en la rotación y asegurar la pisada, minimizando el riesgo de lesiones.  EDIFICIO SOCIAL PAVIMENTO DEPORTIVO PLANTA BAJA EDIFICIO DEPORTIVO PLANTA BAJA	1	485,00			485,00			
		1	1.522,00			1.522,00			
							2.007,00	95,91	192.491,37
<b>E11RMF010</b>	<b>m2 PAV. TARIMA</b> TARIMA de EUCALIPTO de MADERA MACIZA. Madera adecuada para instalar en climas húmedos, clase I (s/n UNE 56809-1:1974). Color claro, blanco gris.ceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m3. Tarima para clavar. No se debe clavar directamente porque la madera tiende a resquebrajarse. El instalador debe realizar un taladro previo o utilizar un tornillo que haga la función de broca a la vez.  EDIFICIO SOCIAL PLANTA ALTA EDIFICIO DEPORTIVO	1	286,93			286,93			
		1	177,00			177,00			
							463,93	38,93	18.060,79

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E11EP0010	<b>m2 PAV. PORCELÁNICO</b> _PAVIMENTO PORCEL.NICO, tipo QUORUM-R BLANCO Dimensiones: 20,3x59,3cm. Grosor: 9,5mm. Junta mínima de clocación de 1,5mm. En superficies amplias dividir el pavimento en sectores de 4x4m, introduciendo juntas de dilatación elásticas. Pallet de 40 cajas con 6piezas. Cajas de 1,04m. y 22,39kg. Total: 41,68m. y 895,6kg. Longitud, anchura, espesor, rectitud de los lados, ortogonalidad, planitud Cumple con los requisitos aplicables a cada modelo definidos en la norma UNE-EN 14411 UNE EN ISO 10545 Parte 2. Absorción de agua E < 0.5% UNE EN ISO 10545 Parte 3 Resistencia a la flexi.n (N/mm.2) y fuerza de rotura (N) > 35 > 1300 UNE EN ISO 10545 Parte 4. Resistencia a la abrasi.n superficial (Baldosas esmaltadas) 5 seg.n UNE EN ISO 10545 Parte 7. Dilatación térmica lineal < 9*10 -6 /.C seg.n UNE EN ISO 10545 Parte 8. Resistencia al choque térmico Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 9. Resistencia al cuarteo Resiste la prueba seg.n UNE EN ISO 10545 Parte 11. Resistencia a la helada Resiste la prueba seg.n UNE EN ISO 10545 Parte 12. Resistencia al deslizamiento:Clase 1seg.n UNE ENV 12633:2003. i/p de mortero cola. EDIFICIO SOCIAL PLANTA ALTA EDIFICIO DEPORTIVO PLANTA BAJA	1   1	   177,00	   28,36	   28,36	   205,36	   37,67	   7.735,91	
U06A090	<b>m2 MALLA 34x76 cm. D=25 mm.</b> REJILLA ELECTROSOLDADA ANTIDESLIZANTE, tipo RELESA Pletina portante y separadora de cuadrillo entregirado. Malla de dimensiones 34x76mm. Altura 25mm. Anchura elementos resistente 4mm. Dimensiones de las piezas 1250x600mm. EDIFICIO SOCIAL CORREDORES PLANTA ALTA EDIFICIO DEPORTIVO CORREDORES PLANTA ALTA	1   1	   427,00	   222,80	   427,00	   649,80	   4,28	   2.781,14	
TOTAL CAPÍTULO C06 PAVIMENTOS .....									245.212,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C07 REVESTIMIENTOS, FALSOS TECHOS Y DIVISIONES									
E08PMT020	<b>m2 TABLAS DE EUCALIPTO</b>  TABLAS DE EUCALIPTO de MADERA MACIZA, tipo la casa INSTALACIÓN DE TARIMAS. e: 17mmMadera adecuada para instalar en climas húmedos. Color claro, blanco grisáceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m3.Las tablas se colocarán según marca el detalle dejando una separación entre tablas de 1cm para favorecer la absorción acústica de la cámara de aire, recibidos con pasta de yeso negro, s/NTE-RPL-19, medido sin deducir huecos.  EDIFICIO SOCIAL TABIQUE EXTERIOR PLANTA BAJA   PLANTA ALTA   EDIFICIO DEPORTIVO PLANTA BAJA								
		1	20,00			3,00	60,00		
		1	22,50			3,00	67,50		
		1	27,00			3,00	81,00		
		1	22,50			3,00	67,50		
		1	37,30			3,00	111,90		
								387,90	32,38
									12.560,20
E08TAV010	<b>m2 FALSO TECHO DE EUCALIPTO</b>  FALSO TECHO de EUCALIPTO de MADERA MACIZA, tipo la casa INSTALACIÓN DE TARI-MAS. e: 17mmMadera adecuada para instalar en climas húmedos. Color claro, blanco grisáceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m3. Las tablas se colocarán sobre el ala de las viguetas dejando una separación entre tablas de 1cm para fa-vorecer la absorción acústica de la cámara de aire., i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fi-jación y andamiaje, s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.  EDIFICIO SOCIAL PLANTA BAJA PLANTA ALTA								
		1				311,00	311,00		
		1				50,00	50,00		
								361,00	32,04
									11.566,44
E08TAK050	<b>m2 TECHO ABSORBENTE P.YESO</b>  FALSO TECHO ABOSRVENTE DE PLACAS DE YESO LAMINADO, tipo KNAUF CLEA-NEO SLOTLINE de la casa KNAUF. e: 12,5mmPlaca de yeso laminado con perforación ranurada para la absorción del sonido. Con incorporación de zeolita, que provoca un efecto depurador del ai-re.Slotline B4 V/B, código 255321. Dimensiones 2400x1200mm. Espesor 12,5mm. Placa de yeso laminado perforada para la absorción del sonido con efecto depurador del aire gracias a la incorpora-ción de la Zeolita.Perforación ranurada agrupadas en bloques.La placa Cleaneo incorpora un velo mi-croperforado en la cara posterior., atornilladas sobre estructura metálica de acero galvanizado de ma-estras 60/27/0,6 mm. con una separación máxima entre ejes de 320 mm. suspendidas del forjado o techo soporte mediante anclajes knauf, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y mon-taje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTC, medido deduciendo hue-cos superiores a 2 m2. Nota: Rendimiento de placa estándar de 12,5 mm. en función del perímetro.  EDIFICIO SOCIAL PLANTA BAJA   PLANTA ALTA   EDIFICIO DEPORTIVO PLANTA BAJA								
		1				28,36	28,36		
		1				50,00	50,00		
		1				35,90	35,90		
		1				28,36	28,36		
		1				177,00	177,00		
								319,62	53,65
									17.147,61

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE																															
E07TBY250	<p><b>m2 TABIQUE CART-YESO</b></p> <p>TABIQUE LIGERO CON DOBLE ESTRUCTURA, tipo W115 de la casa KNAUF. e: 15cmEste sistema dispone de doble placa de yeso laminado atornillado a cada lado de la estructura.Estructura formada por perfiles horizontales (canales), fijados al techo y al suelo entre los cuales se disponen montantes. La estructura será doble y los perfiles serán de 48mm.Las placas de yeso serán impregnadas (tipo H) para zonas húmedas, mientras que en la cocina serán Antifuego de yeso Fireboard (M-0). En su interior albergará doble capa de aislamiento térmico de lana mineral. Peso: 44 kg/m². Resistencia al fuego: 60min. Aislamiento acústico a ruido aéreo: 63 dBA. Aislamiento térmico: 2'83 m².ºK/W. Fijado al suelo y techo con tornillos de acero y montantes cada 600 mm.,i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones, p.p. de colocación y limpieza, terminado y listo para pintar, s/NTE-PTP, medido a cinta corrida.</p> <p>EDIFICIO SOCIAL</p> <table><tr><td>PLANTA BAJA</td><td>1</td><td>46,00</td><td></td><td>3,00</td><td>138,00</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>21,30</td><td></td><td>3,00</td><td>63,90</td></tr><tr><td>PLANTA ALTA</td><td>1</td><td>27,00</td><td></td><td>3,00</td><td>81,00</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>26,90</td><td></td><td>3,00</td><td>80,70</td></tr></table> <p>EDIFICIO DEPORTIVO</p> <table><tr><td>PLANTA BAJA</td><td>1</td><td>73,30</td><td></td><td>3,00</td><td>219,90</td></tr></table>	PLANTA BAJA	1	46,00		3,00	138,00		1	21,30		3,00	63,90	PLANTA ALTA	1	27,00		3,00	81,00		1	26,90		3,00	80,70	PLANTA BAJA	1	73,30		3,00	219,90									
PLANTA BAJA	1	46,00		3,00	138,00																																			
	1	21,30		3,00	63,90																																			
PLANTA ALTA	1	27,00		3,00	81,00																																			
	1	26,90		3,00	80,70																																			
PLANTA BAJA	1	73,30		3,00	219,90																																			
							583,50	21,30	12.428,55																															
E07TBY290	<p><b>m2 TAB.CART-YESO TÉCNICO</b></p> <p>T2_TABIQUE TÉCNICO, tipo W116 de la casa KNAUFEI tabique técnico Knauf está formado a partir de una doble estructura de perfiles (montantes) de 48mm sobre la que se atornillan dos placas de yeso Knauf a casa una de sus caras. Estos perfiles se arriostran entre sí con cartelas de placa de yeso de 30 cm de altura y una separación entre éstas de 60cm.En este tabique irán integrados los conductos de evacuación. Para alojar las bajantes de los inodoros en el interior del tabique técnico, es suficiente dejar 170mm de separación entre las placas de yeso, lo que resultaría en un espesor total de 220mm.Estos tabiques tienen la incluir soportes para inodoros, cisternas y lavabos. Son soportes a base de acero galvanizado que se fija a los montantes del tabique y al suelo. Tiene capacidad para soportar hasta 400kg de peso.Las placas de yeso serán impregnadas (tipo H) para zonas húmedas, mientras que en la cocina serán Antifuego de yeso Fireboard (M-0). En su interior albergará doble capa de aislamiento térmico de lana mineral. Peso: 43 kg/m². Resistencia al fuego: 90min.Aislamiento acústico a ruido aéreo: 56 dBA. Aislamiento térmico: 2'86 m².ºK/W,i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones y limpieza, terminado y listo para pintar, s/NTE-PTP, medido a cinta corrida.</p> <p>EDIFICIO SOCIAL</p> <table><tr><td>PLANTA BAJA</td><td>1</td><td>7,30</td><td></td><td>3,00</td><td>21,90</td></tr><tr><td>PLANTA ALTA</td><td>1</td><td>8,63</td><td></td><td>3,00</td><td>25,89</td></tr></table> <p>EDIFICIO DEPORTIVO</p> <table><tr><td>PLANTA BAJA</td><td>1</td><td>13,00</td><td></td><td>3,00</td><td>39,00</td></tr></table>	PLANTA BAJA	1	7,30		3,00	21,90	PLANTA ALTA	1	8,63		3,00	25,89	PLANTA BAJA	1	13,00		3,00	39,00																					
PLANTA BAJA	1	7,30		3,00	21,90																																			
PLANTA ALTA	1	8,63		3,00	25,89																																			
PLANTA BAJA	1	13,00		3,00	39,00																																			
							86,79	23,76	2.062,13																															
TOTAL CAPÍTULO C07 REVESTIMIENTOS, FALSOS TECHOS Y DIVISIONES .....									55.764,93																															

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C08 PINTURAS Y ALICATADOS</b>									
E12AP080	<b>m2 ALIC. PORCELÁNICO</b> REVESTIMIENTO PORCELÁNICO, tipo QUORUM-R BLANCO, de la casa VIVES. e: 9,5mm. Dimensiones: 20,3x59,3cm. Grosor: 9,5mm. Junta mínima de colocación de 1,5mm. Longitud, anchura, espesor, rectitud de los lados, ortogonalidad, planitud. Cumple con los requisitos aplicables a cada modelo definidos en la norma UNE-EN 14411 UNE EN ISO 10545 Parte 2. Absorción de agua E < 0.5% UNE EN ISO 10545 Parte 3. Resistencia a la abrasión superficial (Baldosas esmaltadas) 5 según UNE EN ISO 10545 Parte 7. Dilatación térmica lineal < 9*10 <sup>-6</sup> /°C según UNE EN ISO 10545 Parte 8. Resistencia al choque térmico Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 9. Resistencia al cuarteo Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 11. Resistencia a la helada Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 12. Recibido Adhesivo C1 s/n EN-12004 Cleintex Porcelanico con doble encolado, sin incluir enfoscado de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	EDIFICIO SOCIAL								
	PLANTA BAJA	1	23,80		3,00	71,40			
		1	31,93		3,00	95,79			
	PLANTA ALTA	1	35,53		3,00	106,59			
	EDIFICIO DEPORTIVO								
	PLANTA BAJA	1	37,50		3,00	112,50			
		2	48,80		3,00	292,80			
							679,08	32,42	22.015,77
E27EPA020	<b>m2 PINT.PLÁS.LISA MATE OBRA B/COLOR</b> Pintura plástica lisa mate lavable standard obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.								
	EDIFICIO SOCIAL								
	PLANTA BAJA	1	32,63		3,00	97,89			
	PLANTA ALTA	1	32,63		3,00	97,89			
							195,78	5,69	1.113,99
<b>TOTAL CAPÍTULO C08 PINTURAS Y ALICATADOS.....</b>									<b>23.129,76</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C09 APARATATOS SANITARIOS									
TOTAL CAPÍTULO C09 APARATATOS SANITARIOS.....									18.005,93



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C10 CALEFACCIÓN									
TOTAL CAPÍTULO C10 CALEFACCIÓN.....									109.501,17

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C11 FONTANERÍA									
TOTAL CAPÍTULO C11 FONTANERÍA.....									20.518,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C12 CARPINTERÍA METÁLICA									
TOTAL CAPÍTULO C12 CARPINTERÍA METÁLICA.....									314.685,01

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C13 CARPINTERÍA DE MADERA									
TOTAL CAPÍTULO C13 CARPINTERÍA DE MADERA.....									106.360,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C14 INTALACIONES ESPECIALES									
TOTAL CAPÍTULO C14 INTALACIONES ESPECIALES .....									17.587,18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C15 SEGURIDAD Y SALUD									
TOTAL CAPÍTULO C15 SEGURIDAD Y SALUD.....									4.396,79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C16 GESTIÓN DE RESIDUOS									
TOTAL CAPÍTULO C16 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									12.981,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C17 URBANIZACIÓN									
TOTAL CAPÍTULO C17 URBANIZACIÓN.....									201.833,90
TOTAL.....									2.046.813,33











RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	33.918,15	1,66
C02	RED DE SANEAMIENTO.....	79.351,71	3,88
C03	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS.....	508.562,80	24,85
C04	CUBIERTA.....	78.932,97	3,86
C05	ALBAÑILERÍA.....	216.071,00	10,56
C06	PAVIMENTOS.....	245.212,03	11,98
C07	REVESTIMIENTOS, FALSOS TECHOS Y DIVISIONES.....	55.764,93	2,72
C08	PINTURAS Y ALICATADOS.....	23.129,76	1,13
C09	APARATOS SANITARIOS.....	18.005,93	0,88
C10	CALEFACCIÓN.....	109.501,17	5,35
C11	FONTANERÍA.....	20.518,38	1,00
C12	CARPINTERÍA METÁLICA.....	314.685,01	15,37
C13	CARPINTERÍA DE MADERA.....	106.360,60	5,20
C14	INTALACIONES ESPECIALES.....	17.587,18	0,86
C15	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.396,79	0,21
C16	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	12.981,02	0,63
C17	URBANIZACIÓN.....	201.833,90	9,86
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2.046.813,33	
13,00% Gastos generales.....		266.085,73	
6,00% Beneficio industrial.....		122.808,80	
SUMA DE G.G. y B.I.		388.894,53	
10,00% I.V.A.....		243.570,79	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.679.278,65	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2.679.278,65	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

, a 30 de agosto de 2017.

El promotor

La dirección facultativa





# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO C06 PAVIMENTOS

E11GB021	m2	<b>BALDOSA GRANITO</b> PAVIMENTO de GRANITO, tipo casa PRODUCTOS DE GRANITO. Dimensiones: Ancho de 60cm, largo libre entre 50 y 150cm, grosor de 3cm s/n UNE 22170, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga 1/6, cama de mortero de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada. Color Gris Mondariz (proveniente del término municipal de Salceda de Caselas - Pontevedra. Acabado apomazado.			
----------	----	--	--	--	--

O01OB070	0,350 h.	Oficial cantero	14,77	5,17	
O01OA070	0,350 h.	Peón ordinario	13,09	4,58	
P08LB021	1,050 m2	BALDOSA DE GRANITO	29,03	30,48	
A02A140	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40 C/A.MIGA	59,20	1,78	
P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	0,31	
A01L020	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	67,24	0,07	
P01CC020	0,001 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,20	0,10	

TOTAL PARTIDA .....	42,49
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U17PM030	m2	<b>PAV. DEP. TARIMA</b> Pavimento de madera color European Ashtree Y=39,9, Sportex 8 (sp-1818). Constituido por un complejo de superficie D-Max + en vinilo plastificado,calandrado, prensado con superficie gofrada y reforzada por un complejo tejido de doble malla de fibra de vidrio y asociado a una subcapaCXP-HD de doble densidad (Cellular Xtreme Process) y alta densidad (High Density) de c.lulas cerradas. La absorción de impacto seg.n UNE-EN 14808 est. entra 25 y 35%. Cumple la exigencia de la norma UNE-EN 14904 con la categoría P1. Altura rebote de la pelota según EN 12235 de valor. 90 %. Tiene tratamiento fotorreticulado Protecrol Triple Acción (antisuciedad, antiquemaduras, deslizamiento controlado) aplicado en fábrica. Instalado sobre solera dura, lisa, seca (3% m.ximo de humedad), plana y sin fisuras, según la norma UNE-CEN/TS 14472 (partes 1 y 4); fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante. Las juntas deberán ir termosoldadas. Actividad antibacteriana (E. coli . S. aureus . MRSA): Inhibición del crecimiento seg.n ISO 22196 >99%. Un tratamiento de superficie de triple acción con el método Protecrol, que produce el equilibrio ideal entre deslizamiento y agarre para el calzado deportivo. Una superficie que evita las quemaduras por fricción. La superficie D-Max p es una combinación de hojas calandradas de PVC reforzadas con mallas de fibra de vidrio que aseguran la gran duración de los pavimentos deportivos Taralex p. D-Max p + est. reforzada con dos mallas de fibra de vidrio que le confieren una estabilidad dimensional en instalaciones de suelo flotante usando el sistema Eco-Fitp Una resistencia al punzonamiento mejorada en un 35%. La espuma de celda cerrada CXP (Cellular Xtreme Process) se combina con la espuma de muy alta densidad. VHD desarrollada por Gerlor para que en el momento del impacto con el suelo la espuma ligera y elástica de la capa inferior se comprima para garantizar confort y seguridad. La espuma VHD de la capa superior permanece firme, haciendo que la deformaci.n producida alrededor del pie sea el doble de grande para dar más libertad de movimiento en la rotación y asegurar la pisada, minimizando el riesgo de lesiones.			
----------	----	---	--	--	--

O01OA090	0,600 h.	Cuadrilla A	35,44	21,26	
P30PM070	1,000 m2	Lámina espuma poliuretano 3 mm.	5,65	5,65	
P30PM040	1,000 m2	Tacos de caucho	2,25	2,25	
P30PM080	2,000 m2	Tabl.conchap.hidrof.12 mm.	12,03	24,06	
P30PM050	ran. 1,000 m2	Tarima 22 mm.	39,60	39,60	
P30PM060	barnizada 3,000 ud	Material de fijación	1,03	3,09	

TOTAL PARTIDA .....	95,91
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

E11RMF010	m2	<b>PAV. TARIMA</b> TARIMA de EUCALIPTO de MADERA MACIZA. Madera adecuada para instalar en climas húmedos, clase I (s/n UNE 56809-1:1974). Color claro, blanco gris.ceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m3. Tarima para clavar. No se debe clavar directamente porque la madera tiende a resquebrajarse. El instalador debe realizar un taladro previo o utilizar un tornillo que haga la función de broca a la vez.			
-----------	----	--	--	--	--

O01OB150	0,300 h.	Oficial 1º carpintero	15,53	4,66	
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	13,09	3,93	
P08MT050	1,050 m2	Tarima flot. EUCALIPTO 1,150 m.	25,95	27,25	
P08MR160	Rodapié EUCALIPTO 7x 1,6 cm.	0,010 kg Cola	2,65	3,05	
P08MA090	blanca con aplicador		3,76	0,04	

TOTAL PARTIDA .....	38,93
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E11EPO010	m2	PAV. PORCELÁNICO _PAVIMENTO PORCEL.NICO, tipo QUORUM-R BLANCO Dimensiones: 20,3x59,3cm. Grosor: 9,5mm. Junta mínima de colocación de 1,5mm. En superficies amplias dividir el pavimento en sectores de 4x4m, introduciendo juntas de dilatación elásticas. Pallet de 40 cajas con 6piezas. Cajas de 1,04m. y 22,39kg. Total: 41,68m. y 895,6kg. Longitud, anchura, espesor, rectitud de los lados, ortogonalidad, planitud Cumple con los requisitos aplicables a cada modelo definidos en la norma UNE-EN 14411 UNE EN ISO 10545 Parte 2. Absorción de agua E < 0.5% UNE EN ISO 10545 Parte 3 Resistencia a la flexi.n (N/mm.2) y fuerza de rotura (N) > 35 > 1300 UNE EN ISO 10545 Parte 4. Resistencia a la abrasi.n superficial (Baldosas esmaltadas) 5 seg.n UNE EN ISO 10545 Parte 7. Dilatación térmica lineal < 9*10 -6 /.C seg.n UNE EN ISO 10545 Parte 8. Resistencia al choque térmico Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 9. Resistencia al cuarteo Resiste la prueba seg.n UNE EN ISO 10545 Parte 11. Resistencia a la helada Resiste la prueba seg.n UNE EN ISO 10545 Parte 12. Resistencia al deslizamiento:Clase 1seg.n UNE ENV 12633:2003. i/p de mortero cola.			
O01OB090	0,350 h.	Oficial solador, alicatador	14,77	5,17	
O01OA070	0,350 h.	Peón ordinario	13,09	4,58	
P08EPO010	1,050 m2	Bald. porcelánica	25,25	26,51	
P01FA040	3,000 kg	Mortero cola Onegor Porcelánico	0,39	1,17	
P01CC120	0,001 t.	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	139,83	0,14	
A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	96,74	0,10	

TOTAL PARTIDA ..... 37,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U06A090	m2	MALLA 34x76 cm. D=25 mm. REJILLA ELECTROSOLDADA ANTIDESLIZANTE, tipo RELESA Pletina portante y separadora de cuadrillo entregado. Malla de dimensiones 34x76mm. Altura 25mm. Anchura elementos resistente 4mm. Dimensiones de las piezas 1250x600mm.			
O01OB030	0,015 h.	Oficial 1ª ferralla	15,16	0,23	
O01OB040	0,015 h.	Ayudante ferralla	14,22	0,21	
P03AM150	1,250 m2	Malla 34x76x25 -5,609 kg/m2	3,07	3,84	
TOTAL PARTIDA .....					4,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO C07 REVESTIMIENTOS, FALSOS TECHOS Y DIVISIONES

<b>E08PMT020</b>	<b>m2</b>	<b>TABLAS DE EUCALIPTO</b>			
		TABLAS DE EUCALIPTO de MADERA MACIZA, tipo la casa INSTALACIÓN DE TARIMAS. e: 17mmMadera adecuada para instalar en climas húmedos. Color claro, blanco grisáceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m3.Las tablas se colocarán según marca el detalle dejando una separación entre tablas de 1cm para favorecer la absorción acústica de la cámara de aire, recibidos con pasta de yeso negro, s/NTE-RPL-19, medido sin deducir huecos.			
O01OB150	0,360 h.	Oficial 1ª carpintero	15,53	5,59	
O01OA030	0,360 h.	Oficial primera	15,14	5,45	
O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	13,09	1,96	
P04MM020	1,050 m2	Tablero eucalipto	17,14	18,00	
A01A030	0,006 m3	PASTA DE YESO NEGRO	75,28	0,45	
P04MW010	1,000 ud	Mater. auxiliar revest. madera	0,93	0,93	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E08TAV010</b>	<b>m2</b>	<b>FALSO TECHO DE EUCALIPTO</b>			
		FALSO TECHO de EUCALIPTO de MADERA MACIZA, tipo la casa INSTALACIÓN DE TARIMAS. e: 17mmMadera adecuada para instalar en climas húmedos. Color claro, blanco grisáceo. Sin tratar. Medidas: ancho 150mm; largo 500 y 2500mm. Madera dura de densidad 830 kg/m3. Las tablas se colocarán sobre el ala de las viguetas dejando una separación entre tablas de 1cm para favorecer la absorción acústica de la cámara de aire., i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
O01OB150	0,420 h.	Oficial 1ª carpintero	15,53	6,52	
O01OB160	0,420 h.	Ayudante carpintero	14,03	5,89	
P04TM010	1,050 m2	Tablero de eucalipto	16,20	17,01	
P04TW050	3,000 m.	Perfilería	0,85	2,55	
P04TW040	1,050 ud	Pieza cuelgue	0,07	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

<b>E08TAK050</b>	<b>m2</b>	<b>TECHO ABSORBENTE P.YESO</b>			
		FALSO TECHO ABSORBENTE DE PLACAS DE YESO LAMINADO, tipo KNAUF CLEANEO SLOTLINE de la casa KNAUF. e: 12,5mmPlaca de yeso laminado con perforación ranurada para la absorción del sonido. Con incorporación de zeolita, que provoca un efecto depurador del aire.Slotline B4 V/B, código 255321. Dimensiones 2400x1200mm. Espesor 12,5mm. Placa de yeso laminado perforada para la absorción del sonido con efecto depurador del aire gracias a la incorporación de la Zeolita.Perforación ranurada agrupadas en bloques.La placa Cleaneo incorpora un velo microperforado en la cara posterior., atornilladas sobre estructura metálica de acero galvanizado de maestras 60/27/0,6 mm. con una separación máxima entre ejes de 320 mm. suspendidas del forjado o techo soporte mediante anclajes knauf, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Nota: Rendimiento de placa estándar de 12,5 mm. en función del perímetro.			
O01OB110	0,355 h.	Oficial yesero o escayolista	14,77	5,24	
O01OB120	0,355 h.	Ayudante yesero o escayolista	14,03	4,98	
P04PY210	1,000 m2	P.yeso perforación rectilínea 12,5	24,43	24,43	
P04PY020	1,000 m2	Placa yeso estándar 12,5 mm.	4,78	4,78	
P04PW330	4,300 m.	Maestra 60x27	1,79	7,70	
P04TW550	23,000 ud	Tornillo SN 3,5x30 mm.	0,04	0,92	
P04PW090	31,000 ud	Tornillo PM-25 mm.	0,01	0,31	
P04TW230	3,500 ud	Cabalete maestra 60x27	0,65	2,28	
P04TW220	0,900 ud	Conector maestra 60x27	0,40	0,36	
P04TW210	1,300 ud	Cuelgue regulable combinado	0,66	0,86	
P04TW540	1,300 ud	Fijaciones	0,36	0,47	
P04TW154	1,300 ud	Varilla cuelgue 1 m.	0,58	0,75	
P04PW061	0,300 kg	Pasta juntas Uniflot	1,72	0,52	
P04PW035	0,100 kg	Pasta de agarre p.placa yeso	0,50	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>53,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E07TBY250	m2		<b>TABIQUE CART-YESO</b> TABIQUE LIGERO CON DOBLE ESTRUCTURA, tipo W115 de la casa KNAUF. e: 15cmEste sistema dispone de doble placa de yeso laminado atornillado a cada lado de la estructura.Estructura formada por perfiles horizontales (canales), fijados al techo y al suelo entre los cuales se disponen montantes. La estructura será doble y los perfiles serán de 48mm.Las placas de yeso serán impregnadas (tipo H) para zonas húmedas, mientras que en la cocina serán Antifuego de yeso Fireboard (M-0). En su interior albergará doble capa de aislamiento térmico de lana mineral. Peso: 44 kg/m². Resistencia al fuego: 60min. Aislamiento acústico a ruido aéreo: 63 dBA. Aislamiento térmico: 2'83 m².°K/W. Fijado al suelo y techo con tornillos de acero y montantes cada 600 mm..i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones, p.p. de colocación y limpieza, terminado y listo para pintar, s/NTE-PTP, medido a cinta corrida.			
O01OA030	0,323	h.	Oficial primera	15,14	4,89	
O01OA050	0,323	h.	Ayudante	13,75	4,44	
P04PY040	2,100	m2	Placa Cart-Yeso W-115	3,45	7,25	
P04PW040	0,900	kg	Pasta para juntas Cart-Yeso	0,68	0,61	
P04PW010	3,150	m.	Cinta de juntas Cart-Yeso	0,04	0,13	
P04PW240	0,950	m.	Canal 48 mm.	0,98	0,93	
P04PW160	2,330	m.	Montante de 46 mm.	1,13	2,63	
P04PW090	42,000	ud	Tornillo PM-25 mm.	0,01	0,42	
TOTAL PARTIDA .....						21,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E07TBY290	m2		<b>TAB.CART-YESO TÉCNICO</b> T2_TABIQUE TÉCNICO, tipo W116 de la casa KNAUFEI tabique técnico Knauf está formado a partir de una doble estructura de perfiles (montantes) de 48mm sobre la que se atornillan dos placas de yeso Knauf a casa una de sus caras. Estos perfiles se arriostran entre sí con cartelas de placa de yeso de 30 cm de altura y una separación entre éstas de 60cm.En este tabique irán integrados los conductos de evacuación. Para alojar las bajantes de los inodoros en el interior del tabique técnico, es suficiente dejar 170mm de separación entre las placas de yeso, lo que resultaría en un espesor total de 220mm.Estos tabiques tienen la incluir soportes para inodoros, cisternas y lavabos. Son soportes a base de acero galvanizado que se fija a los montantes del tabique y al suelo. Tiene capacidad para soportar hasta 400kg de peso.Las placas de yeso serán impregnadas (tipo H) para zonas húmedas, mientras que en la cocina serán Antifuego de yeso Fireboard (M-0). En su interior albergará doble capa de aislamiento térmico de lana mineral. Peso: 43 kg/m². Resistencia al fuego: 90min.Aislamiento acústico a ruido aéreo: 56 dBA. Aislamiento térmico: 2'86 m².°K/W,i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones y limpieza, terminado y listo para pintar, s/NTE-PTP, medido a cinta corrida.			
O01OA030	0,323	h.	Oficial primera	15,14	4,89	
O01OA050	0,323	h.	Ayudante	13,75	4,44	
P04PY080	2,100	m2	Placa Cart-Yeso	3,99	8,38	
P04PW040	0,900	kg	Pasta para juntas Cart-Yeso	0,68	0,61	
P04PW010	3,150	m.	Cinta de juntas Cart-Yeso	0,04	0,13	
P04PW240	0,950	m.	Canal 48 mm.	0,98	0,93	
P04PW160	3,500	m.	Montante de 46 mm.	1,13	3,96	
P04PW090	42,000	ud	Tornillo PM-25 mm.	0,01	0,42	
TOTAL PARTIDA .....						23,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C08 PINTURAS Y ALICATADOS</b>					
E12AP080	m2	<b>ALIC. PORCELÁNICO</b> REVESTIMIENTO PORCELÁNICO, tipo QUORUM-R BLANCO, de la casa VIVES. e: 9,5mm Dimensiones: 20,3x59,3cm. Grosor: 9,5mm. Junta mínima de colocación de 1,5mm. Longitud, anchura, espesor, rectitud de los lados, ortogonalidad, planitud Cumple con los requisitos aplicables a cada modelo definidos en la norma UNE-EN 14411 UNE EN ISO 10545 Parte 2. Absorción de agua E < 0.5% UNE EN ISO 10545 Parte 3. Resistencia a la abrasión superficial (Baldosas esmaltadas) 5 según UNE EN ISO 10545 Parte 7. Dilatación térmica lineal < 9*10 -6 /°C según UNE EN ISO 10545 Parte 8. Resistencia al choque térmico Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 9. Resistencia al cuarteo Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 11. Resistencia a la helada Resiste la prueba según UNE EN ISO 10545 Parte 12. Recibido Adhesivo C1 s/n EN-12004 Cleintex Porcelánico con doble encolado, sin incluir enfoscado de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OB090	0,300 h.	Oficial solador, alicatador	14,77	4,43	
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	13,09	3,93	
P09ABV080	1,050 m2	Azulejo porcelánico	18,94	19,89	
P01FA030	6,000 kg	Adhesivo C1 Cleintex Porcelánico blanco	0,67	4,02	
P01FJ010	0,200 kg	Mortero p/juntas cerámicas/gres int/ext	0,76	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E27EPA020	m2	<b>PINT.PLÁS.LISA MATE OBRA B/COLOR</b> Pintura plástica lisa mate lavable standard obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.			
O01OB230	0,160 h.	Oficial 1ª pintura	14,66	2,35	
O01OB240	0,160 h.	Ayudante pintura	13,41	2,15	
P25OZ040	0,070 l.	E.fij. muy pene.obra/mad ext/int Fijamont	5,75	0,40	
P25OG040	0,060 kg	Masilla ultrafina acabados Plasmont	1,09	0,07	
P25EI020	0,300 l.	P.plást.acrítica obra b/col.Tornado Mate	1,87	0,56	
P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,82	0,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS